**MODELOS GLOBALES DE SIMULACION EN VENEZUELA
Historico, Parte I 1960-1976**

Giorgio TONELLA
Escuela de Ingeniería de Sistemas
Universidad de Los Andes
Mérida, Venezuela

RESUMEN

Se analizan los primeros quince años de construcción y uso de modelos globales de simulación en Venezuela, tratando de identificar sus características mas resaltantes, como también los factores que permitieron y facilitaron sus desarrollos. Se muestra así el rol importante, que los modelos globales tuvieron en la década del 60, durante la cual se elaboraron o usaron modelos como en pocas otras partes del mundo.

ABSTRACT

Global simulation models in Venezuela. Part I: 1960-1976.
The paper analyzes the first 15 years of experience in building and using global simulation models in Venezuela. The aims of the analysis is to identify their most important characteristics and the factors that allowed and facilitated their development. It also gives a view of their role played in the 60s, when many models were built and used as in few other countries.

INTRODUCCION

En 1958 Edward P. Holland <1>, entonces estudiante del M.I.T. en Boston, presenta como trabajo para optar al título de maestría lo que se conoce como el primero modelo de una economía de un país, elaborado para ser analizado a través del computador, en otras palabras el primer modelo global de simulación de la economía de un país. Después de varios intentos de vender el modelo al gobierno de India, Holland inicia contactos con Venezuela donde encuentra el ambiente ideal para divulgar sus ideas. Venezuela acababa de volver a la democracia y con ella regresaba al país una elite de técnicos, planificadores y modeladores, que durante la dictadura habia conocido y usado en el exterior modelos como herramientas para la toma de decisiones. Muchos de ellos ocupaban, a la llegada de Holland, altas

posiciones en el gobierno, como por ejemplo Manuel Pérez Guerrero y Hector Hurtado, que se habían formado en Puerto Rico con técnicos de la escuela de planificación del profesor Tugwell de Chicago y que a sus regresos participaron en la creación de la oficina central de planificación (Cordiplan). Otros ocupaban altos cargos en el mundo académico, como por ejemplo Luis Lander, que también se había formado en Puerto Rico y que acababa de crear el nuevo Centro de Estudio del Desarrollo (CENDES) en la Universidad Central de Venezuela (UCV). El regreso de estos técnicos altamente preparados y la creación de CORDIPLAN y de CENDES, como también la imposibilidad de contar con personal que pudiera colaborar con ellos, favorece la llegada de asesores extranjeros como Holland. Es así que hace 25 años en Venezuela se comienzan a usar modelos de simulación para el análisis de la problemática global y para la toma de decisiones en las planificaciones de las actividades del gobierno.

En el presente trabajo se analizan los intentos mas importantes de construcción y uso de estos modelos en Venezuela desde 1960 hasta 1976. Principalmente se incluyen los que se elaboraron para el estudio de la problemática a nivel nacional, es decir los modelos globales. Modelos de simulación desarrollados para ciudades o regiones o para unos sectores específicos se incluyen solamente en el caso que fuéran relevantes para el desarrollo de los modelos globales. Tampoco se incluyen los que se elaboraron para el análisis de situaciones particulares como por ejemplo puertos, autopistas etc. El estudio analiza separadamente los modelos elaborados por o para las oficinas del gobierno de los que se generaron en el sector académico. Cronológicamente los modelos se pueden agrupar en tres períodos: el primero, que va desde la introducción de los mismos en el país en 1960 hasta 1965, se caracteriza por la llegada de un fuerte grupo de asesores del exterior; el segundo período, también de cinco años (1966-1970) inicia con la creación del grupo de modelos en el CENDES y se caracteriza por la colaboración entre CENDES y CORDIPLAN; el tercero (1971-1976) se caracteriza por la ruptura de la polarización entre estos dos

grupos y por la creación de nuevos grupos en el gobierno y en el mundo académico.

LOS PRIMEROS TRABAJOS: 1960-1965

Durante los primeros cinco años el uso de los modelos globales de simulación se concentró alrededor de dos grupos: el primero en el gobierno y el segundo en el CENDES. El uso de los modelos en el gobierno fué motivado por la ideas de usar planes nacionales de desarrollo; por eso una de las primeras decisiones del gobierno democrático fué la de crear CORDIPLAN, en diciembre de 1958, para llevar a cabo una planificación integral que uniera la planificación económica con la planificación social y espacial y con la planificación de proyectos <2,p.17>, en otras palabras, de ver la planificación como un sistema formado por varios subsistemas (económico, social etc.) y por varios niveles (nacional regional, local). La necesidad de tener planes globales generó un gran interés en usar modelos de simulación que permitieran analizar las posibles consecuencias de las acciones o decisiones. Fué por este interés que casi todos los 4 planes nacionales de desarrollo elaborados en ese quinquenio <3,4,5,6> se basaron sobre modelos de simulación. Este fué el caso, por ejemplo, del plan de 1962, elaborado para sustituir al primer plan (1960-1964), mientras se preparaba el segundo, el plan de 1963-1966. Los modelos que se desarrollaron para estos planes fuéron de los mas completos de la época y fuéron reconocidos por expertos internacionales entre los mejores que se habían elaborado para un país <2,p.4>. Estos planes no se basaron sobre simples extrapolaciones; en el caso del plan de 1962, el modelo usado fué un modelo económico que recogía en partes las ideas de Holland (ver mas adelante). Estaba formado por dos submodelos, uno de optimización lineal y uno de simulación. La solución del modelo de optimización, que tenía como función objetivo la de maximizar el empleo, se usaba en el modelo de simulación como parámetro para calcular, bajo diferentes políticas, el consumo y las inversiones necesarias <7>. El modelo no era muy desagregado y por eso en el siguiente plan se trató de usar otros modelos con

mas sectores, encontrando pero problemas con la información que se necesitaba.

El uso de estos primeros modelos para la elaboración de los planes de desarrollo no obtuvo los resultados esperados. Los modelos fueron usados solamente para obtener las metas y no como herramientas para adaptar las mismas a cambios no previstos. Por otra parte, los resultados de los mismos se tomaron como fijos, no cambiables y no se tomaron en cuenta factores importantes como las dificultades en obtener nuevos proyectos de inversión o en ganar la confianza de los inversores, la imposibilidad de obtener información rápida y confiable sobre indicadores socio-económicos y la inexperiencia en reconocer los problemas y en crear soluciones.

El desarrollo de estos primeros modelos en Cordiplan pudo contar con el asesoramiento directo e indirecto de dos grupos de expertos extranjeros. El primer grupo fue el de Holland y de su compañía SIMULMATICS, creada a fines de los años 50 en New York. El grupo desarrolló para Cordiplan y con la colaboración del CENDES tres modelos (8); el primero de estos fue un modelo de dos sectores, el sector del petróleo y el resto. El modelo se calibró usando datos de la economía en Venezuela desde 1950 hasta 1962. Debido a la agregación de los datos en solamente dos sectores, fue necesario elaborar otros dos modelos (el V2A y el V3) cada uno con tres sectores, es decir los dos sectores anteriores mas el sector de gobierno. Al contrario del modelo V2, estos nuevos modelos no fueron completamente calibrados ya que fue imposible obtener toda la información necesaria; de todas maneras, sirvieron como base para Cordiplan para el desarrollo de sus primeros 4 planes.

El segundo grupo que indirectamente asesoró a Cordiplan, fue el del "Joint Centre for Urban Studies" del MIT y de la Universidad de Harvard. El grupo fue contratado por un período de 5 años, desde 1961 a 1966, por la recién creada Corporación Venezolana de Guayana, para que colaborara con los estudios de desarrollo de la región de Guayana. Durante el quinquenio mas de 80 especialistas en modelos, desarrollo, planificación, economía

etc. estuvieron por períodos desde unas semanas hasta unos años en el sur de Venezuela, experimentando con nuevos modelos y teorías y generando, entre otros, muchos informes y publicaciones, ver por ejemplo <9>. Los modelos que se elaboraron fueron para la región de Guayana <10>, pero la presencia de este grupo influenció también la elaboración de los modelos usados por Cordiplan. Los resultados de este grupo se publicaron durante un período de mas de catorce años (1962-1976). Es muy difícil poder realizar un análisis crítico de estos modelos y de sus consecuencias en los otros grupos, ya que durante los 14 años que aparecieron publicados sus resultados, los mismos fueron cambiados y adaptados a la realidad. Así por ejemplo, unos resultados obtenidos en 1962 preveían un crecimiento de la población de Ciudad Guayana desde 36.000 habitantes en 1961 a mas de 300.000 en 1970. Debido a que Ciudad Guayana no creció como se esperaba (en 1971 tenía solamente 140.000 habitantes), en muchas de las publicaciones sucesivas se cambiaron los resultados, tratando de mostrar que los mismos se habían acercado muy bien a la realidad.

Casi paralelamente a la creación de Cordiplan y a la llegada de Holland y del grupo de Harvard-MIT se crea el CENDES en la UCV y se encarga de su dirección a J. Ahumada, quien propone a Cordiplan en movimiento de 1961, que el Cendes, junto con el grupo de Holland y con el financiamiento de Cordiplan a través de la Agencia Internacional del Desarrollo por 352.000 US\$, podía llevar a cabo la elaboración de los modelos V2 y V3, que se vieron mas arriba. Estos modelos incluían alrededor de unas 500 ecuaciones para simular la economía de Venezuela bajo unos cien escenarios diferentes y usando lo que Ahumada llamó la técnica de programación simulada, es decir:

"el método que permite representar el funcionamiento de la economía por un gran número de ecuaciones... no necesariamente lineales y por eso es posible tener en cuenta los fenómenos de irreversibilidad, rezagos y estrangulamientos; permite representar la forma como funcionan simultáneamente todos los distintos sectores de la economía y descubrir sus interacciones y repercusiones mutuas" <11, p. 10>.

El proyecto era muy ambicioso y, a pesar que sus objetivos se lograron sólo en parte, su importancia se reflejó en todos los trabajos de modelaje del CENDES hasta la mitad de la década del 70. Los modelos incluían actividades como producción de bienes y servicios (subdivididos en muchos sectores), ingreso y precios y salarios, inversión y capital, exportaciones e importaciones, decisiones de los consumidores y de los inversionistas, etc.

Además del interés en analizar la economía a través de modelos de simulación, Ahumada tenía el interés en analizar el cambio político en Venezuela <12>. Para lograr este objetivo el CENDES se asoció con el Centro de Estudios Internacionales del MIT. En conjunto los dos centros empezaron un estudio para buscar alternativas de estrategias para el desarrollo económico y para su viabilidad política y para evaluar el impacto social de los nuevos cambios. El estudio fué dividido en dos partes: un estudio de conflictos y consenso (CON-VEN) y un estudio del hombre de poder (VEN-ELITE).

CONVEN <13, p.51 y ss> se basó sobre un trabajo de campo de más de 5000 entrevistas que necesitaron el diseño de 34 muestras y 7 diferentes modelos. La evaluación fué publicada a través de 15 volúmenes por el CENDES <14>. Uno de los intereses principales de la investigación fué su aspecto metodológico: se usó una matriz de Blalock o matriz beta para indicar la cantidad de cambio que se generaba en la variable independiente dado un cambio unitario en la variable dependiente; en otras palabras,

algo similar a lo que durante los primeros años de la década de los 70 se conoció como modelado o simulación estructural. Una vez obtenida la matriz beta, se determinaron los posibles subsistemas a través de "cluster analysis" y las posibles interrelaciones entre clusters para determinarlos de una manera mas cualitativa. El estudio terminó con dos síntesis; la primera se realizó con el mismo estudio estadístico usado para determinar las interrelaciones entre subsistemas. La segunda síntesis se logró usando un modelo dinámico llamado VENUTOPIA I <15, p.252-263>. El modelo se basó sobre el modelo UTOPIA por C. Domingo y O. Varsavsky, con el fin de lograr dos objetivos.

uno aparente y circunstancial, para estudiar la estabilidad social de la UTOPIA de Moro; el otro (el mas importante) para probar el método de experimentación numérica en un problema complejo cuando la información no es cuantificada <16, p.164>.

El énfasis del modelo fué en los aspectos metodológicos para demostrar que los modelos matemáticos de simulación podían ser usados para obtener resultados interesantes en problemas con aspectos cualitativos.

Al contrario del modelo UTOPIA, el modelo VENUTOPIA I fué desarrollado para obtener resultados concretos respecto al sistema político venezolano. Fué eso el primer intento en usar modelos dinámicos de simulación para analizar un sistema político <17>. Los actores del modelo fuéron los mismos del estudio CONVEN y fuéron descritos a través de orientación normativa, estado psicológicos, capacidad política, experiencia de cambio, etc. Las ecuaciones se basaron sobre leyes empíricas obtenidas de datos estadísticos y leyes arbitrarias obtenidas de la teoría social. Se simularon tres experimentos para cada descripción de los actores y sus evaluaciones. Los tres experimentos se basaron en tres escenarios: escenario conservativo, escenario liberal y escenario de status quo. El modelo permitió explorar rápidamente y sin mayores dificultades todas las consecuencias lógicas de

diferentes conjuntos de premisas de como opera el sistema político venezolano <13, p. XXI>.

El segundo estudio del Cendes para el análisis del cambio político, el estudio VENELITE <18>, se basó, como en el caso de CONVEN, en un extenso estudio de campo, que seleccionó, entre mas de 1000 posibles hombres de poder, 230 para realizar entrevistas que resultaron en mas de 25.000 páginas de información. Esta se analizó usando un sistema de manejo de datos desarrollados en el MIT y una adaptación de C. Domingo al método HIDECS <19>, que a través de una decomposición jerárquica identifica "cliques" (subsistemas) y permite definir tasas y concentraciones entre cada subsistema. El modelo VENUTOPIA I, además de servir como síntesis para el estudio CONVEN, fué usado para tratar de integrar los resultados de CONVEN con VENELITE para identificar los elementos de la sociedad venezolana que podrían aumentar la capacidad de satisfacer las necesidades humanas y para ponderarlos en términos de costos sociales, que se midieron en el modelo a través de antagonismo, nivel de conflictos, presencia de represión oficial, indicadores de tensiones sociales, de privación individual etc.

EL PERIODO 1966-1970

El segundo quinquenio se caracteriza para la formalización de los dos grupos de modeladores, en el CENDES y en CORDIPLAN, pero sin colaboración de asesores extranjeros como en el primer período. El período se inicia con la creación en el CENDES del grupo de modelos bajo la dirección de O. Varsasky, quien había colaborado en la elaboración de los modelos V2 y V3 de Holland como empleado de la compañía SIMULMATICS. El grupo pudo contar, por lo menos al inicio, con un fuerte apoyo por parte de CORDIPLAN. Muchos de los modelos elaborados originalmente en el CENDES pasan así a formar parte de los modelos usados por CORDIPLAN quien los adapta y desarrolla nuevas versiones como fué por ejemplo el caso del modelo EDUC modificado en varias oportunidades y usado hasta la mitad de la década del 70.

Los trabajos del CENDES en este período se concentraron en desarrollar las ideas de Ahumada y de Holland, desarrollando nuevos modelos y ampliando los anteriores, como fué el caso de VENUTOPIA I, que fué transformado en VENSEP por Carlos Domingo, otro de los artífices de la construcción de los primeros modelos en Venezuela, para incluir indicadores mas variados sobre el costo social y nuevas hipótesis sobre las interacciones de las variables <20>, y de los modelos V2A y V3 de Holland que sirvieron como base para los modelos DEM y PRODU-INGRE <21 y 21>. Las características principales de estos últimos fueron: la producción estaba desagregada en 19 sectores, a veces divididos en subsectores; el empleo total estaba calculado por cada sector a través de la productividad; el capital estaba dividido entre gobierno, compañías del gobierno, compañías privadas nacionales y compañías privadas del exterior; las importaciones estaban calculadas a través de un coeficiente del valor agregado distribuido en sueldos y salarios y en beneficio etc. Estos modelos se usaron para simular tres posibles líneas de desarrollo o escenarios <23>: el primero (el escenario CREA) enfatizaba la educación creativa, el segundo (CONS) daba prioridad al consumo moderno y diversificado y el tercero (AUTO) suponía un gobierno autoritario. CORDIPLAN en este período, como también en el siguiente, elaboró solamente un plan de desarrollo (el plan de 1970-1974); debido al cambio de gobierno para la elaboración del mismo no se usaron como en los planes anteriores modelos de simulación. Los modelos fueron usados especialmente en los primeros años del quinquenio, cuando existía el acuerdo con el CENDES. CORDIPLAN esperaba poder usar una nueva versión del modelo V3, pero la falta de calibración de este y los problemas en la obtención de los datos influyó en la decisión de abandonar estos proyectos.

Durante el final de la década de 1960 se iniciaron actividades de modelaje de simulación en otras dos instituciones, una del gobierno (COPLANARH, la comisión nacional para el uso de los recursos hidráulicos) y la otra perteneciente a una universidad privada (el CEFV, Centro de estudios del futuro de la

Universidad Católica Andrés Bello). Las actividades de modelaje de Coplanarh se redujeron en adaptar modelos, publicados por las Naciones Unidas, para obtener información sobre el crecimiento poblacional y económico del país; solamente hacia el final del período Coplanarh inició la elaboración de un modelo macroeconómico de Venezuela cuya característica fue la gran importancia que dió el sector industrial <24>. El CEFV, creado en 1968, tenía como objetivo establecer una metodología para el estudio prospectivo del futuro de Venezuela y para lograr este objetivo inició la construcción de modelos de simulación que nunca lograron tener el impacto que se quería.

4. PERIODO 1971-1976

Durante este período Cordiplan y el CENDES perdieron el monopolio en el área de los modelos globales ya que varios otros grupos iniciaron actividades de construcción de modelos. Las actividades en el CENDES fueron reducidas por los problemas en la Universidad Central y su cierre por varios meses, como también por los nuevos intereses del mismo. CORDIPLAN, que, como se dijo en la sección anterior, desarrolló un sólo plan en este período, trató de elaborar otro modelo macroeconómico de Venezuela <25>. También continuó con la adaptación de los modelos del CENDES, especialmente EDUC del cual se realizaron varias versiones (EDUC2, EDUC3, EDUC4 y EDUC4L), <26>. Muchas de estas actividades se realizaron en la nueva dirección de prospectiva creada en 1973.

Además de estos dos grupos, tres nuevos grupos iniciaron sus actividades en el campo de los modelos globales, se trata del grupo IESA (Instituto de Estudios Superiores en Administración), de la USB (Universidad Simón Bolívar) y del Prof. C. Domingo quien desde la Facultad de Ciencias de la UCV primero y después desde la Universidad de Los Andes continuó elaborando modelos como lo había hecho en colaboración con el CENDES en los años anteriores. Primero continuó con el modelo VENSEP y después inició un nuevo proyecto para estudiar la dinámica del sistema socio-político, económico, demográfico, educacional e ideológico

de Venezuela <27>. Una de las novedades de este nuevo estudio fué la idea de incluir en el modelo cambios estructurales.

El modelo económico-demográfico de Venezuela desarrollado por el IESA <28> se basó sobre el modelo TEMPO II de la Compañía General Electric de California <29>. El de IESA fué mas desagregado que TEMPO y en lugar de dos sectores de población (sector moderno y sector de subsistencia) incluyó otro sector (sector marginal). La misma subdivisión se mantuvo en la fuerza laboral. El empleo se dividió en sector del petróleo y sector moderno, cada uno subdivididos en empleo con educación y sin educación. Otra característica del modelo fué el uso de la técnica de los paneles (método Delphi) para generar escenarios para las diferentes simulaciones.

El último grupo, el de la UBS, inició sus actividades solamente hacia el final del período en 1975, a raíz de la visita a Venezuela del presidente del club de Roma y de los responsables del modelo mundial Mesarovic-Pestel. El objetivo original del grupo fué el de experimentar con este modelo mundial; en realidad el grupo intentó en desarrollar un nuevo modelo mundial. El desarrollo de estos nuevos grupos de modelos se debe entre otros a la visita a Venezuela de muchas personalidades del mundo de los modelos. Además de los responsables del modelo Mesarovic-Pestel, durante los años de 1974 y 1975, pasaron por Venezuela los mejores expertos en la aplicación de modelos de simulación a diferentes campos, como por ejemplo Betty, Wilson etc. en el campo del desarrollo regional y urbano y Watt, Walters, Gallopín etc. en el campo de los ecosistemas. Cada una de estas visitas motivó a nuevos grupos en usar o construir modelos, como fué el caso en el IVIC (Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas) y en la UCV (Universidad Central de Venezuela).

CONCLUSIONES

El desarrollo de los modelos globales en Venezuela durante los años 1960-1976 fué sin lugar a duda muy importante y único en el tercer mundo. El mismo se caracterizó por:

i. Llegada al principio de la década de los años 60 de personalidades en el campo de los modelos como Holland, Versavsky y Domingo.

ii. Interés por parte de dos nuevos centros creados inmediatamente después del regreso de la democracia (CENDES y CORDIPLAN) en tratar de experimentar con modelos. En el primero caso esto fué debido al interés de su primer director (Ahumada) y de sus fundadores (Lander, etc.) y en el segundo caso debido a la estrategia política del nuevo gobierno que incluía el uso de planes nacionales de desarrollo.

iii. Extenso uso de asesores extranjeros durante los primeros años, la mayoría de estos asociados con el MIT o la Universidad de Harvard en Boston.

iv. Creación del grupo de modelos en el CENDES en 1966; el efecto multiplicador de este grupo fué muy importante.

v. Organización de eventos científicos con participación de expertos internacionales en el campo de los modelos hacia el final del período analizado y como consecuencia interés en diversificar el desarrollo de los modelos en áreas no exploradas anteriormente.

REFERENCIAS

- <1> HOLLAND E.P. et al.; "A Model for Simulation Dynamic Problems of Economic Development". MIT Centre for Intern. Studies, Report C/60-10, Cambridge, Mass (1960)
- <2> FRIEDMAN J.; "Venezuela from Doctrine to Dialogue". Syracuse Univ. Press, Syracuse, New York (1965)
- <3> CORDIPLAN; "Plan de la Nación" 1960-1964 Caracas (1960)
- <4> CORDIPLAN; "Plan de la Nación" 1962 Caracas (1962)
- <5> CORDIPLAN; "Plan de la Nación" 1963-1966 Caracas (1962)
- <6> CORDIPLAN; "Plan de la Nación" 1965-1968 Caracas (1967)
- <7> LEVY F.; "National Planning in Venezuela", Praeger Pbl. New York (1973)

- <8> HOLLAND E. P.; "Experiments on a Simulated Underdeveloped Economy: Development Plans and Balance of Payments Policies" MIT Press, Cambridge, Mass. (1963)
- <9> FRIEDMANN J.; "Regional Development Policy: a Case Study of Venezuela". MIT Press, Cambridge, Mass (1966)
- <10> RODWIN L. et al. (eds.); "Planning Urban Growth and Regional Development: the Experience of the Guayana Program of Venezuela". MIT Press, Cambridge, Mass (1969)
- <11> AHUMADA J.; "Proyecto de Investigación sobre estrategias de Desarrollo Económico para Venezuela". Informe del CENDES, 24 pp. CENDES. Caracas (1961)
- <12> AHUMADA J.; "Hypothesis for Diagnosing Social Change: the Venezuelan Case" en Bonilla F. et. al. (eds) "A Strategy for Research on Social Policy" pp. 3-23 MIT Press, Cambridge, Mass. (1967)
- <13> BONILLA F. et. al. (eds); "A Strategy for Research on Social Policy" Vol I of the Politics of Change in Venezuela. MIT Press, Cambridge, Mass (1967)
- <14> CENDES; Modelo para estudios de Conflictos y Consenso, serie de Resultados Parciales Vol 1-15. CENDES, Caracas (1967)
- <15> SILVA M.J.; "VENUTOPIA I: an Experimental Model of a National Policy" en ver ref. 12, pp. 333-368 MIT Press, Cambridge, Mass (1967)
- <16> DOMINGO C., y VARSAVSKY O.; "Un Modelo Matemático de la Utopía de Moro" en VARSAVSKY O. "America Latina: Modelos Matemáticos" Edit. Univ. Santiago de Chile, pp. 164-190 (1971)
- <17> MILES I.; "Social Forecasting: from Impressions to Investigation", future 6 (3) 240-252 (1974)
- <18> BONILLA F.; "The Failure of Elites" Vol II of the politics of Change in Venezuela" MIT Press, Cambridge Mass (1970)
- <19> ALEXANDER C.; "HIDECS 3: Four Computer Programs for the Hierarchical Decomposition of Systems which have an Associate Linear Graph" Dept. of Civ. Eng. MIT, Cambridge Mass. Tech. Report R. 63-27 (1963)
- <20> DOMINGO C. et. al.; "The Methodology of Large Scale Sociopolitical Models" en BONILLA F. (ed.) "Numerical Experiments with National Systems Models", Stanford Univ. Press, Stanford (1971)

- <21> CENDES; "Modelo para Estudios de Políticas de Población y Desarrollo DEM-EDUC. UCV, CENDES, Serie de resultados parciales 1 (5), Caracas (1968)
- <22> CENDES; "Modelo para Planificación a Medio y Largo Plazo PROD-INGRE. UCV, CENDES, Serie de resultados parciales 1 (4), Caracas (1970)
- <23> CENDES; "Estilos de Desarrollo", UCV, CENDES, Caracas (1971)
- <24> COPLANARH; "El Modelo Prospectivo: Estructura Macroeconómica de Venezuela, una alternativa para el año 2000" y "Prospección Industrial 1970-2000", Ministerio de Obras Públicas, COPLANARH, Publicaciones 17 y 18, Caracas (1970)
- <25> CORDIPLAN; "Modelo Macroeconómico de Venezuela", Caracas (1972)
- <26> GARCIA L.; "Un Modelo de Simulación del Sistema Educativo Venezolano, EDUC-4L", Cuadernos del Soc. Venez. de Planif. 128-131, pp. 129-221 (1976)
- <27> DOMINGO C.; "Modelo Económico y Social", Universidad Central de Venezuela, Fac. de Ciencias, Publ. 74-05, Caracas (1974)
- <28> FERNANDEZ A. et al.; "Modelo Demo-Económico de Venezuela", IESA, Caracas (1975)
- <29> GENERAL ELECTRIC COMPANY; "Description of the TEMPO II Budget Allocation and Human Resource Model", GEC, Centre for Advanced Studies, Publicaciones GE 73-TMP-13, 74_TMP-24 y .25. Santa Barbara Calif. (1973)