



5. Información

5.1 Reuniones y Congresos

Seminario internacional de la Unesco sobre el uso de los modelos matemáticos en la planificación de la educación

CENIDE, Madrid, 8-13 de junio de 1970



La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura y el Gobierno español acordaron, en 21 de abril de 1970, la realización de un Seminario sobre el uso de modelos matemáticos en la planificación de la Educación, según el siguiente condicionado:

1. OBJETO DEL SEMINARIO

El Seminario tuvo por objeto el examen de:

- a) La experiencia práctica conseguida hasta el presente en la utilización del modelo matemático Unesco y su posible empleo en otros países.
- b) Nuevas posibilidades teóricas para futuros trabajos en materia de modelos matemáticos (modelos múltiples, enfoque de diseños de sistemas, programación heurística, etc.).

De acuerdo con las regulaciones de la Unesco, no hubo orden del día, sino puntos de discusión. Estos fueron:

- El modelo Unesco de planificación de la Educación.
- Experiencias prácticas obtenidas con la utilización del modelo español de Desarrollo de la Educación.
- Nuevas posibilidades teóricas para futuros trabajos en el campo de modelos educativos.
- Modelos de política científica.

2. PARTICIPANTES

2.1 *A título personal, e invitados por el director general de la Unesco, intervinieron en el Seminario los siguientes especialistas extranjeros:*

Eva Birkeland, Norwegian Research Council for Science and the Humanities, Institute for Studies in Research and Higher Education, Oslo, Noruega.

Z. Gotskowski, Institute of Philosophy and Sociology, Polish Academy of Sciences, Varsovia, Polonia.

Jaroslav Habr, Econometric Laboratory of the Institute of Economics, Czechoslovak Academy of Sciences, Praga, Checoslovaquia.

Asthul Rangel, Oficina de Planeamiento de la Educación, Ministerio de Educación, Bogotá.

Ernesto Schiefelbein, Coordinador de Planeamiento de la Educación, Santiago de Chile.

2.2 *Como representantes oficiales por parte española fueron designados:*

José M. Paredes Grosso, Secretario general del CENIDE.

Antonio Pulido, Profesor de la Facultad de Ciencias Económicas.

Francisco Soler, Director del Gabinete de Planificación, Ministerio de Educación y Ciencia, Madrid.

2.3 *Participantes invitados por el Ministerio de Educación y Ciencia:*

Angel Alcaide Inchausti, Catedrático de Econometría, Universidad de Madrid.

Florentino Briones, Director de Centro de Cálculo, Universidad de Madrid.

Juan de Dios García Martínez, Macrométrica, Madrid.

Fernando R. Garrido, Gabinete de Análisis Estadístico y Socioeconómico, Ministerio de Educación y Ciencia, Madrid.

Manuel Utande Igualada, Subdirector general de Estudios y Coordinación, Ministerio de Educación y Ciencia, Madrid.

2.4 Observadores representantes de organismos internacionales:

Jacques Bousquet, ATP, Unesco.

To Ngoc Chau, IIEP (Institute Educational Planning), Unesco.

Soren Hulm, World Bank, Economic Department, Washington, D. C.

Marc Nuizière, Organisation for Economic Cooperation and Development (OCDE).

René Wery, OIT (Genève), Human Resources Department.

2.5 Observadores representantes de Institutos de Ciencias de la Educación:

Ignacio Garrizosa Esquivel, Universidad de Sevilla.

José Grifoll, Universidad Autónoma de Barcelona.

María Teresa López Pardina, Universidad Autónoma de Madrid.

Luis Martínez García, Universidad de Madrid.

Julián Mesa, Universidad Autónoma de Madrid.

Juan Sánchez, Universidad de Valencia.

Francisco Javier Urbán, Universidad de Madrid.

Juan Antonio del Val, Universidad Autónoma de Madrid.

2.6 CENIDE:

Emilia Ruiz Campuzano, Oficina de Programas Internacionales.

3. FECHA Y LUGAR DE CELEBRACION

El Seminario se celebró en el Centro Nacional de Investigaciones para el Desarrollo de la Educación (CENIDE), Ciudad Universitaria, Madrid, durante los días 8 al 13 de junio de 1970.

4. ORGANIZACION MATERIAL Y TECNICA

La preparación material y técnica estuvo conjuntamente a cargo de la Unesco y del Gobierno español.

A fin de asegurar los aspectos de organización, se designó a don José Manuel Paredes Grosso Secretario general del CENIDE, como responsable español, siendo designado como representante del Director general de la Unesco, a estos mismos efectos, Mr. E. S. Solomon.

5. DISCURSO DE INAUGURACION

Los actos de inauguración del Seminario fueron presididos por el ilustrísimo señor don Ricardo Díez Hochleitner, Presidente del Patronato del CENIDE y Subsecretario de Educación y Ciencia, quien dijo entre otras cosas:

«Han pasado muchos años, prontos dos décadas, desde que en el mundo occidental se inició un movimiento de interés y preocupación por los temas de la planificación de la Educación.

En los días que siguieron a la segunda guerra mundial, la planificación del desarrollo económico fue un tema que nació como consecuencia de la urgente necesidad de proceder a la reconstrucción.

En el mundo socialista, la planificación económica se considera como una técnica especial del socialismo. A todos parecía que la implantación de esta técnica significaría tomar partido en el campo ideológico, pero pronto hubo conciencia de que esta técnica podría estar al servicio de cualquier campo ideológico. La técnica en sí no prejuzga el sistema político.

En este marco de preocupación por el desarrollo, apareció, con fuerza, la idea de planificar la Educación, habida cuenta de la necesidad de lograr para el sector educativo el mismo desarrollo conseguido en el campo económico.

Hoy en día hay clara conciencia de que la Educación es la única vía para llegar a la movilidad social y al desarrollo económico. Estas ideas, unidas a la demanda social, pusieron de manifiesto que la planificación de la Educación es la técnica más indicada para determinar una acción, en tiempo previamente fijado, teniendo en cuenta la limitación de recursos y el logro de determinados objetivos. Así, en esta segunda década, la planificación de la Educación ha ido en la vanguardia de los planes de desarrollo general.

En la planificación de la Educación se han incorporado técnicas antiguas y técnicas modernas, adaptadas a la planificación general de todos los países. En los últimos años se ha realizado un gran esfuerzo en este sentido, se han elaborado planes y estudiado objetivos, a largo plazo, relacionados con el desarrollo económico.

Pero la verdad es que ha habido insatisfacción, por muchas razones; unas veces, los objetivos no eran adecuados a las posibilidades reales; otras, no se tenían en cuenta la estructura del empleo y su futuro.

El modelo presenta dificultades e incluso limitaciones que pueden superarse. Las dificultades son las inherentes a cualquier planificación a largo plazo en las que intervienen factores externos incontrolados que obligan a un reajuste.

Esta técnica se ha adoptado con todas sus consecuencias en el plano general; con reajustes anuales, evaluando la política y la acción ejecutiva. Sin embargo queda todavía un largo camino por recorrer.»

6. PROGRAMA DEL SEMINARIO

Durante los días 8 al 13 de junio de 1970 se procedió a los siguientes actos y presentación de comunicaciones:

Apertura del Seminario y elección de Presidente y Vicepresidente. Fueron designados los si-

guientes miembros del Seminario: Presidente, Ricardo Diez Hochleitner; Vicepresidentes, Francisco Soler y Zygmund Gostkowski.

E. S. Solomon: *The Unesco Educational Simulation Model*, The Human Resources Analysis Division, Offices of Statistics, Unesco.

Antonio Pulido y Francisco Soler: *Experiencias obtenidas de la aplicación del modelo Unesco al sistema educativo español. El modelo español de desarrollo educativo*, Gabinete de Planificación, Ministerio de Educación y Ciencia, España.

Sugerencias para el perfeccionamiento del modelo

Florentino Briones: *Modificaciones y adiciones al programa ECENSE-2*, Centro de Cálculo de la Universidad de Madrid.

Nuevas posibilidades teóricas para futuros trabajos en el campo de modelos educativos

Jesús Moreno: *Aplicaciones del modelo Unesco a la política científica de España*, Gabinete de Política Científica, Ministerio de Educación y Ciencia, España.

Otras posibilidades

Fernando R. Garrido: *Los datos estadísticos en los modelos económicos aplicados a la Educación y a la política científica*, Gabinete de Análisis Estadístico y Socioeconómico, Ministerio de Educación y Ciencia, España.

Angel Alcaide: *Modelos estocásticos de la Educación*, Cátedra de Econometría y Métodos Estocásticos, Universidad de Madrid.

José M. Paredes Grosso y Juan de Dios García: *El modelo ENAP-1 de Administración de la Educación*, Escuela Nacional de Administración Pública, Alcalá de Henares.

Antonio Pulido: *Experiencias sobre utilización de modelos econométricos de la política económica española*.

Ernesto Schiefelbein: *Un modelo para evaluar las políticas educacionales de Chile*, Superintendencia de Educación, Oficina de Planeamiento de la Educación, Santiago de Chile.

Jaroslav Habr: *Educational Modelling. A Methodological Study*, Econometric Institute, Praga, Checoslovaquia.

Zygmund Gostkowski: *The Use of Taxonomic Measures in Target setting Based on International Comparisons*, Institut Filozofii i Sociologii Varsovia, Polonia.

7. COMENTARIOS SOBRE LAS COMUNICACIONES

7.1. El modelo Unesco

El modelo de simulación de sistemas educativos de la Unesco fue publicado por la División de Análisis de Recursos Humanos de la Unesco, como resultado de la Conferencia de Ministros de Edu-

cación y Responsables de la Planificación Económica de los Estados Miembros Asiáticos, celebrada en Bangkok en noviembre de 1965.

Posteriormente, con modificaciones y adaptaciones, se utilizó en España para planificar la reforma educativa. Este mismo año se ha empleado para estudiar las perspectivas de la educación de los Estados árabes, en la conferencia de Marrakech.

El modelo presentado al Seminario celebrado en el CENIDE es una versión revisada y ampliada a la luz de la experiencia de su aplicación.

El modelo describe las interrelaciones del sistema educativo. La Educación se considera un sistema a través del cual se mueve un flujo de personas, lo que permite realizar simulaciones sobre las consecuencias cuantitativas de diversas hipótesis de funcionamiento.

Así, al cuantificar los efectos a largo plazo de las distintas hipótesis, se puede llegar a un mejor entendimiento de las interrelaciones del sistema y ayuda a identificar el espectro del desarrollo futuro.

El modelo está compuesto por tres partes diferenciadas: cálculo del número de estudiantes, oferta y demanda de profesorado y costos. Estas partes pueden utilizarse, hasta cierto punto, independientemente.

La concepción del modelo permite la conexión del mismo con otros modelos a través de los datos o de los resultados.

7.2 Experiencias obtenidas con la adaptación y aplicación del modelo de Unesco al sistema educativo español

El modelo español de desarrollo educativo tiene características peculiares que, en cierto modo, lo distinguen del de Unesco, convirtiéndolo en un instrumento más flexible que el modelo original.

La experiencia española en cuanto a la aplicación del modelo arranca de unos presupuestos de base que no pueden ser otros que las directrices generales contenidas en el proyecto de ley General de Educación. Se trata, en suma, de aplicar un sistema educativo coherente, interrelacionado en todos sus niveles, y flexible, en sustitución de un sistema rígido, clasista y cada día más desfaseado en relación con las necesidades de los tiempos actuales.

Interesa tener en cuenta, en cuanto a las posibles aplicaciones del modelo, que si bien la gratuidad y la obligatoriedad están reflejadas como normas en la ley hasta la edad de los trece años cumplidos, en la cual se termina el nivel de la Enseñanza General Básica, en realidad la obligatoriedad se extiende aún más allá, puesto que nadie puede abandonar el sistema educativo al terminar la Enseñanza General Básica, siendo obligatorio que opten por la alternativa de cursar el primer grado de la Formación Profesional o seguir los estudios de Bachillerato Unificado, lo cual se refleja en la consiguiente previsión de necesidades de profesores, aulas y equipos para estos alumnos.

La aplicación del modelo español de desarrollo educativo ha debido contar con dos restricciones de base que condicionan los resultados obtenidos:

a) Las normas presupuestarias contenidas en la disposición adicional primera del proyecto de ley General, en las que se refleja el monto del gasto público en cuanto a costes corrientes de educación en cada uno de los años que van desde 1970 a 1981, ambos inclusive.

b) El mandato legislativo contenido en el proyecto por el que se concede un plazo de diez años para la implantación de la reforma en su totalidad.

Los planes de desarrollo económico español, a los cuales deben ajustarse las cifras consignadas para gastos de inversión, son cuatrienales y el III Plan tendrá vigencia desde 1971 a 1974. Esta es la razón por la que las previsiones, en cuanto a gastos corrientes, se ajusten a este período de tiempo. Sin embargo, los problemas relativos a la implantación de la reforma educativa se han resuelto teniendo en cuenta el período anunciado de diez años.

7.3. Modificaciones y adiciones al programa ECENSE-2

El Ministerio de Educación y Ciencia solicitó del Centro de Cálculo de la Universidad de Madrid la preparación de un programa basado en el modelo español de desarrollo educativo, el cual sería utilizado para la reforma de la enseñanza. Así nació el modelo ECENSE-1.

El ECENSE-1 era sólo válido para el estudio de una estructura estacionaria, de una estructura educativa sin variaciones en el transcurso del tiempo. La nueva ley de Educación suponía una profunda estructuración del sistema y para poder ajustarse a ella se redactó el ECENSE-2.

Las modificaciones introducidas permiten que el programa pueda ser aplicado al estudio de estructuras variables con el tiempo y mantener, al propio tiempo, las fórmulas esenciales del modelo español.

7.4 Los datos estadísticos en los modelos económicos aplicados a la educación y a la política científica

Las modernas técnicas de planificación de la enseñanza han planteado problemas en cuanto a la disponibilidad de datos estadísticos. La aplicación de modelos matemáticos a la Educación han hecho surgir nuevas dificultades debido a que las necesidades de empleo de datos estadísticos no se limitan al campo educativo, sino al profesional y económico.

Las técnicas de planificación han avanzado en su aplicación a un ritmo que supera las posibilidades de obtención de los datos precisos.

Se han hecho recomendaciones sobre estructuración de las estadísticas de la enseñanza, facilitándose los datos precisos que deben introdu-

cirse en los modelos matemáticos: flujo de alumnos, tasa de abandonos, repeticiones, costos unitarios, etc.

La información estadística se extiende también a otros campos: datos demográficos, económicos y de empleo.

El modelo español de desarrollo educativo y el modelo de política científica han supuesto una toma de conciencia sobre la necesidad de un nuevo planeamiento de las estadísticas de educación en su más amplio sentido. Este nuevo planteamiento de las estadísticas de educación deben hacerlas capaces de facilitar los datos necesarios para las formulaciones y revisiones de una política educativa en constante evolución.

7.5 Modelos estocásticos de la educación

En su disertación sobre los modelos estocásticos de la educación, el profesor Alcaide amplió los siguientes conceptos:

a) Modelos deterministas: son los más utilizados para determinar la estructura del sistema educativo y los pronósticos sobre la enseñanza. Se les considera modelos exactos por no figurar en sus ecuaciones, de una manera explícita, variables que cuantifiquen los errores producidos al medirse variables o formularse las ecuaciones.

Estos modelos, al igual que el modelo español de desarrollo educativo, han acreditado su eficacia al permitir resolver problemas específicos en la programación de política educacional. No obstante, los modelos educativos pueden diseñarse con una visión más amplia y establecer relación entre variables educativas y otras de distinta naturaleza, tales como económicas, sociológicas, psicológicas, geofísicas, etc., que, igualmente, influyen en el sistema de enseñanza.

b) Los modelos estocásticos o probabilísticos, cuya estimación origina el conocimiento de la estructura educativa, figurando variables endógenas de naturaleza educativa—aunque al mismo tiempo sean de naturaleza económica o de otra clase—y varias exógenas—explicativas de las primeras.

Las variables endógenas pueden influir en las demás variables endógenas y están influidas por todas las variables del modelo. Por el contrario, las variables exógenas pueden influir en el comportamiento de las endógenas pero, desde luego, no están influidas por las variables endógenas.

La denominación correcta de los modelos econométricos en el tratamiento de los modelos educativos debe ser modelos paidométricos. Paidometría, será, por tanto, la ciencia que trate de la medición de los hechos educativos.

c) La calificación de las variables exógenas y endógenas en los modelos paidométricos es independiente de la calificación que éstas pudieran tener en un modelo econométrico.

Al elaborar unos modelos paidométricos, éstos habrían de tratar tanto los modelos deterministas o exactos como los modelos estocásticos, planteándose problemas muy específicos, cuya resolu-

ción exige técnicas autónomas y axiomáticas independientes de las econométricas.

d) Una de las variables del sistema educativo, que en los modelos econométricos se denomina de perturbación aleatoria, por sí sola califica al modelo de estocástico y hace que las variables endógenas sean probabilísticas.

Las perturbaciones aleatorias—o errores en las ecuaciones—tienen un significado de síntesis de todas las causas que influyen en el comportamiento de las variables endógenas que se quieren explicar y que no figuran explícitas en las ecuaciones del modelo.

Las mayores posibilidades de los modelos estocásticos se encontrarán en la necesidad de adecuar más rigurosamente la oferta del sistema educativo con la demanda de graduados, originadas por causas económicas, sociales o políticas.

La inclusión en el modelo de excesivo número de variables extraeducacionales imposibilitará, en general, la estimación de parámetros por métodos estadísticos tan sencillos como los que se están empleando en la elaboración de modelos educativos. Habrá de recurrirse a procedimientos más complicados como el de los mínimos cuadrados bietápicos, cuyos métodos están estudiados para su aplicación sólo a modelos estocásticos.

e) La medición de variables de un modelo paldométrico está sujeta a errores de muestreo o elaboración de estadísticas censales. En los modelos econométricos se han desarrollado metodologías que tratan de corregir los errores de observación que han dado buenos resultados prácticos. Podrían, así, hallarse soluciones apropiadas, por métodos mecánicos, que se adecuarían a los modelos paldométricos.

Si se utiliza el método de variables instrumentales podrían encontrarse variables relacionadas con la educación que fueran independientes de las variables endógenas del modelo.

7.6 El modelo ENAP-1, de Administración de la Educación

El modelo ENAP-1 está basado en el modelo matemático de la demanda social de Educación, publicado en 1965 por don José M. Paredes Grosso, profesor de la Escuela Nacional de Administración Pública. Dicha institución—cuyas siglas lleva el modelo—encomendó más tarde a un equipo de especialistas, bajo la supervisión del profesor Paredes Grosso, el desarrollo econométrico del modelo por él formulado, con lo cual éste comprende 55 variables y 54 ecuaciones en su actual estadio de desagregación.

Las principales características del modelo ENAP-1 son:

a) Naturaleza fundamentalmente analítica.

b) Relaciona el área de la oferta de servicios educativos—inversiones, alumnos, profesorado, etc.—con el campo de las aspiraciones, necesidades y deseos de la población y con el funcionamiento de la igualdad de oportunidades, o sea,

con el área de las demandas sociales. En ello consiste una de sus peculiaridades más notorias, ya que hasta ahora los modelos se habían limitado siempre al área de los servicios educativos.

c) Permite conocer en forma diferenciada las distintas acciones a emprender para alcanzar ciertos objetivos, lo cual hace posible su uso como modelo de decisión.

d) Por su sencillez, no requiere de estadísticas muy refinadas y resulta especialmente útil a nivel regional o provincial.

e) Es fácilmente conectable con modelos agregados de previsión, como el español de desarrollo educativo y análogos.

f) Por su carácter conceptual y haber sido contrastada matemática y lógicamente la delimitación de sus definiciones y las relaciones precisas entre sus diversas variables, puede servir de base a la ordenación de estadísticas o a un sistema de contabilidad nacional de la Educación.

g) Está construido con alusión directa a técnicas sectoriales de Administración de la Educación tales como la carta escolar, el análisis cuantitativo de abandonos y repeticiones, al estudio de factores sociales y económicos y otras varias.

h) Su carácter estrictamente lógico permite la interpretación multidisciplinar de sus variables.

i) Como elaboración teórica, es expresamente conectable con otros modelos formulados por el mismo autor y referentes al empleo, al crecimiento económico o a la medición de distancias socioculturales.

j) Constituye un esquema utilizable a efectos de implantar un sistema de «organización por problemas».

7.7 Un modelo para evaluar las políticas educacionales de Chile

Ernesto Schiefelbein define al sistema educativo como un conjunto de actividades que genera personas educadas. El número de personas a educar depende de demandas económicas y sociales que se consideran exógenamente determinantes.

El criterio para elegir soluciones compatibles con las demandas es el del costo mínimo. Tanto dicho criterio como las relaciones que definen al sistema se expresan como funciones lineales a fin de que la formulación constituya un caso especial de programación lineal.

Este modelo es un compromiso entre el «realismo» de las relaciones que se logran al desagregar variables y los criterios más globales que se requieren para analizar las metas educacionales.

En su disertación detalló los siguientes puntos:

- La función objetivo;
- Restricciones;
- Cambios en la tecnología educativa;

- La educación en la escuela y en el trabajo;
- Variaciones en la demanda de recursos humanos;
- Usos potenciales del modelo,

para llegar a la conclusión de que en el modelo se ha puesto más énfasis en su utilización que en los resultados específicos.

Observa que en el modelo hay un alto grado de rigidez, dados los coeficientes técnicos del sistema para responder a variaciones en las demandas de mano de obra. Tampoco se incluye entre las variables del modelo «la calidad» a alcanzar por los alumnos.

La conclusión final a que llega es que los modelos no pueden nunca reemplazar al planificador. Son sólo una base suficiente para tomar decisiones. Su utilidad estriba fundamentalmente en proveer verificaciones de intuiciones; comprobar la existencia de supuestos; inspirar nuevas soluciones al computar resultados imprevistos, etc. El modelo no puede emplearse mecánicamente. Sus soluciones únicamente pueden ser interpretadas a la luz de un conocimiento profundo de la situación global en que se inserta el aspecto examinado con la ayuda del modelo.

7.8 Educational Modelling

El modelo del Profesor checoslovaco Dr. Jaroslav Habr desarrolla y amplía los conceptos expuestos en el modelo Unesco, redactado de acuerdo con las resoluciones tomadas en las conferencias de Ministros de Bangkok, en 1965, y en Nueva Delhi, en 1968, sobre «La aplicación de la ciencia y la tecnología al desarrollo de Asia».

El doctor Habr analizó los actuales esquemas de planificación de la Ciencia y la Educación e hizo destacar los siguientes problemas que ésta plantea:

a) *Problema de identificación*

Por no estar suficientemente definidos los elementos individuales y no existir una clara diferenciación entre los factores apropiados e inapropiados.

b) *Problema de estructura del sistema*

Por no haber relación funcional entre los elementos individuales, por lo que éstos no forman un sistema compacto, cerrado y manejable.

c) *Problema de consistencia dinámica*

Por rigidez en el tratamiento de los elementos individuales.

d) *Problema de programación y planeamiento heurístico*

Por abuso en la utilización de modelos puramente econométricos.

e) *Problema de planeamiento multitrayectoria*

Por la filosofía progresiva que caracteriza las bases metodológicas empleadas, con más teoría que utilidad práctica.

f) *Problema de «Rolling Plans»*

Las principales ideas incorporadas en este modelo por el doctor Habr son:

- La aplicación, como principio, del sistema analítico y del sistema de diseño.
- La inclusión en la técnica fraccional de modelos de los procedimientos *multi-modelling* y *rolling*.
- El uso potencial de bancos de datos y sistemas de información similares.

7.9 The Use of Taxonomic Measures in Target setting Based on International Comparisons

En su comunicación, el doctor Zygmunt Gostkowsky hizo ver que toda actividad planificadora debe iniciarse estableciendo aquellos objetivos que han de alcanzarse en el futuro.

Tras analizar los siguientes apartados:

- Establecimiento de objetivos;
- Concepto de distancia taxonómica y su aplicación en la matriz de distancia entre los países y su desarrollo;
- Procedimiento en la derivación de objetivos,

llega a las siguientes conclusiones:

El procedimiento que se describe no es sino un modo sistemático de comparar países respecto a varias dimensiones o variables. La decisión de elegir uno u otro objetivo para el desarrollo, como resultado de dicha comparación, no debe hacerse de modo mecánico, sino empleando más de un procedimiento. Los procedimientos a utilizar son bastante flexibles. El mejor método consiste en preparar varias versiones de objetivos de acuerdo con el procedimiento y método aplicados. Tales versiones habrían de examinarse a la luz de un conocimiento más universalizado respecto a los países y respecto a las variables en cuestión.