

28

BIBLIOTECA	
Ente	-7 D C. 1984
Destino	Bj. As.
Intervio	10/7

INV	008754
SIG	Foll 311.2
LIB	1

Foll.  
311.2

MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION

Dirección Nacional Sectorial de Desarrollo

LA OFICINA DE ESTADISTICAS EDUCATIVAS Y LOS

MODELOS MATEMATICOS

Pedro VIADERO ZUBIETA  
Misión de la UNESCO.-

447  
27700

República Argentina  
- 1972 -

## LA OFICINA DE ESTADISTICAS EDUCATIVAS Y LOS MODELOS MATEMATICOS

No toda la información que canaliza una oficina de estadísticas es de su responsabilidad exclusiva. Un aspecto muy descuidado es su misión de compilar información, cruzarla con otros datos, analizarla y ordenarla. Parte de la información utilizada puede estar constituida por elaboración o subproductos de operaciones de otras dependencias administrativas.

Un sistema de estadísticas educativas puede concebirse como un conjunto de dos integrantes:

- a) Información operativa
- b) Información directiva

La primera debe proporcionar datos a la totalidad de la administración con sus diferentes organismos y jurisdicciones territoriales, y secundariamente, al público en general. Nunca debe ser su objeto primario el dar a conocer al público la estructura del sistema educativo.

La segunda debe tener especialmente en cuenta a la Oficina de Planeamiento a la que estará estrechamente ligada toda Oficina de Estadísticas educativas.

La información operativa está constituida por la totalidad de la información analítica, en que se computan los principales factores del sistema educativo. En fin, toda panorámica del sistema educativo con indicadores de evaluación es de gran utilidad a la administración. La información operativa también es necesaria a la Oficina de Planeamiento.

La información directiva es de suma importancia a medida que la gestión educativa exige un profundo conocimiento de la trascendencia de las opciones políticas en materia de educación no sólo en el orden cultural sino también en el económico y financiero. De ahí la importancia del planeamiento de la educación,

y de a í que la información estadística deba orientar una parte de su actividad a facilitar a la Oficina de Planeamiento una base informativa.

Gracias al importante desarrollo de la cibernética, una oficina de estadísticas educativas puede orientar su trabajo, más allá del simple recuento de datos, a la elaboración de modelos matemáticos, elemento indispensable de la información directiva.

Un modelo matemático además de facilitar en un cierto orden una amplia información operativa, interrelaciona una importante gama de variables (alumnos, docentes, producto bruto interno, presupuesto, etc.) que permiten prever, a plazo medio o largo, la evolución del sistema. Partiendo de la información estadística disponible o buscada puede prefigurarse la situación del sistema, unos años más tarde, habida cuenta de las tendencias precedentes.

Es importante, el momento de la opción de un modelo que, por flexible que sea, presupone unos datos básicos mínimos.

Se dan frecuentes malentendidos sobre el valor de los diferentes modelos de medición del rendimiento, ya sea en términos monetarios (incluyendo el cálculo de costos unitarios y totales) ya sea en términos no monetarios, es decir referidos a la utilización óptima de las posibilidades del sistema educativo.

Todos los modelos, cualesquiera que sean las mateas específicas que se propongan, deben conocer el flujo de efectivos (tanto de alumnos, como de personal), a través del sistema durante un lapso de tiempo que permita detectar la tendencia futura.

La información disponible varía entre países e incluso entre estados o provincias dentro de un país. En Argentina se conocen las tasas de promoción (nuevos), repetición y abandono del último decenio, así como el número de nuevos incriptos en primer grado de primaria. Esta información permite el estudio de varias cohortes llegadas al sistema a partir de 1961.

//.

El valor de los indicadores del análisis de una cohorte depende del número de variables conocidas y referidas a la cohorte respectiva. Una parte de esta información es difícil de obtener, como en el caso de existencia de movimientos migratorios, sobre el momento en que se producen los abandonos, composición de los "nuevos" de cada grado o año de estudio, etc. Para subsanar deficiencias en los datos básicos se elaboran unas hipótesis de comportamiento, cuando ello es posible, las más próximas al flujo real. Casi todos los países se ven obligados a incluir en sus modelos matemáticos algunas hipótesis.

Estas limitaciones derivadas de las hipótesis han sido paliadas o anuladas en aquellos países que logran las variables básicas que utilizan en el modelo elegido. En estos estudios más aproximados, la cohorte es seguida dando un mismo número de código a todos sus componentes, es el "método de cohorte codificada". También se aplica el "método de ficha individual" con un número de código para cada alumno, que generalmente es el mismo de su documento de identidad. Es evidente que este último es el más costoso y solo aplicado en países o estados pequeños y generalmente de renta elevada. El método de "ficha individual" está más generalizado para personal docente. Esto último tiene tanto más interés cuanto que la administración de personal necesita una información rigurosa para la ejecución de pagos de cada docente y personal en general ocupado en el sistema escolar. Los costos originados para obtener esta información varían muy poco (en caso de procesamiento de datos), con la adición de otras variables, relativas a ese personal que podrían ser necesarias para la elaboración del modelo matemático.

Todo modelo matemático incluye la medición del flujo escolar, al menos para dos años consecutivos, y mejor para toda una cohorte, es decir para idéntico número de años como tena el curriculum del nivel retenido para estudio. Esta última información permite establecer la tendencia sobre bases más reales que las pueden proporcionar solo dos años consecutivos. //

Conocidas las variables básicas y el flujo, puede establecerse la ecuación matricial correspondiente de la que las conocidas fórmulas de promoción, repetición y abandono son una consecuencia lógica.

El modelo que presentó la UNESCO en la 32.ª Conferencia Internacional de Ginebra de 1960 en base a información directa recabada de los países miembros (entre ellos la Argentina). Este modelo aplicado a la escala mundial tiene el interés de hacer una presentación clara y sencilla del estudio de una cohorte que no exige grandes conocimientos matemáticos. Sobre la base matricial, esquematizada gráficamente por el diagrama de Lexis, se sustituyen los símbolos por las tasas reales aplicada a una cohorte teórica de 1000 inscriptos en primer año de cada nivel. Los resultados del flujo vienen dados directamente en porcentajes que permiten leer inmediatamente algunos indicadores. Las operaciones utilizadas son las cuatro reglas y el cálculo de porcentajes.

Aunque la base matemática no se expone el rigor de los resultados es absoluto con las únicas limitaciones derivadas de las hipótesis de base, no imputables al modelo sino a deficiencias de información, hipótesis que habrían de cumplirse de uno u otro modo en cualquier otro modelo.

El modelo tiene el singular interés de ser inteligible en sí mismo, es decir, el que lo utiliza, entiende la lógica que relaciona los números que aparecen en el diagrama.

Ahora bien, el modelo de estudio de una cohorte presentado en Ginebra por la UNESCO, aunque con ciertos aspectos comunes, es diferente tanto por la meta que persigue como por los medios que utiliza del método econométrico de UNESCO, base del modelo econométrico español.

El modelo presentado en Ginebra busca saber la eficacia del sistema educativo con ayuda de indicadores de rendimiento interno derivados del análisis de la cohorte. Nos informa del pasado del sistema. Es, pues, fundamentalmente retrospectivo y nos ofrece

//.



de un cierto diagnóstico. Evidentemente, en base al pasado puede establecerse la tendencia del sistema a mejor o peor y sus aspectos más críticos. Este modelo va a ser expuesto después de esta introducción.

El modelo econométrico, aunque contiene en gran parte el modelo anterior, apunta a metas más ambiciosas al cruzar las variables de flujo de efectivos con variables de orden económico y financiero. Esta ampliación de variables y características permite una formulación más compleja del futuro del sistema educativo y un más amplio margen y realismo en la utilización de parámetros "políticos". Es un modelo en que interesa más el aspecto prospectivo que el diagnóstico de situación presente. Antes bien es un instrumento de diagnóstico de situación futura, lo que exige gran capacitación del equipo técnico y una poderosa imaginación y dinamismo en los factores de la política educativa.

Es evidente que la puesta en marcha de un modelo econométrico, que admite muchos grados de complejidad, presupone un cierto desarrollo de la Administración y de la del Ministerio de Educación en concreto. La existencia de presupuesto por programas, por ejemplo, así como una extensa información sobre el sistema educativo, cartas escolares, etc. harían del modelo econométrico un instrumento de trabajo singularmente eficaz.

Como ejemplo de modelo econométrico aplicable a cualquier sistema educativo exponemos el modelo español, que es el mismo de UNESCO, dotado de una mayor flexibilidad. Es obvio que todo modelo admita ampliar o restringir su campo operacional en función de los fines que se pretenden y de la información disponible.

Tanto en la información operativa como directiva la oficina de Estadísticas Educativas debe tener claro el flujo de documentos-datos. Este es diferente en buena medida respecto de las variables que nos interesan, según que programemos cubrir todos los elementos que cubren el dato dentro de un universo (caso de la in-

//.

formación en forma censal ) o programemos el estudio de parte de ese universo, elegido mediante técnicas estadísticas especiales (información en forma muestral).

En el flujo de información a considerar aquí nos vamos a referir expresamente a su obtención en forma censal.

El primer paso para determinar el flujo o circuito informativo consiste en determinar "las salidas" o "outputs" del sistema. Pero antes de tabular estas salidas es necesario precisar las limitaciones de diversas índoles que afectan a la Oficina de Estadística (flujo de la información en el interior del equipo de procesamiento) y a la organización administrativa que es fuente o canal de información. Existen, pues, dos formas de flujo de documentos-datos, la que se mueve a través de la organización administrativa y la que se mueve en el interior de la Oficina de Estadísticas Educativas. Ambos momentos configuran todo el proceso, porque:

- 1 - El equipo de procesamiento ofrece unas posibilidades y excluye otras, según se trate de equipos electro-mecánicos de diversa capacidad. Esta maquinaria constituye el "hardware".
- 2 - Los programas presuponen una opción en función de la información que se ha decidido obtener. Pero esta opción por una u otra información está limitada por el programa, que a su vez está en función del equipo mecánico. El programa y en general la parte conceptual del proceso se los denomina "software". El programa (o serie de programas) contiene todas las variables que van a intervenir en el modelo (todo modelo implica un programa). De esta variables unas son parámetros obtenidos directamente. Otras, que van a figurar en otra parte del programa o en programas sucesivos, son deducidas de las anteriores, por ejemplo, las tasas.
- 3 - Una vez cotejadas necesidades informativas y posibili

dades ofrecidas por el Programa (en función del hardware) se establecen las tabulaciones de salida o "outputs", es decir, la información buscada, cuya obtención aparece como posible. El programa nos indica qué partes de toda esa información puede obtenerse en el proceso de datos y qué parte debe pedirse.

4 - Diseño de los formularios de relevamiento.

En éstos se solicita la información básica que ha de alimentar al programa. El diseño debe tener presentes ambos circuitos de documentos-datos, el del sistema de procesamiento y el que se mueve a través de la organización administrativa exterior a la Oficina de Estadísticas Educativas.

a) En el sistema de procesamiento. El diseño debe elaborarse con un orden y método que facilite recolección, codificación prefo-verificación, etc.

b) En la organización administrativa. El momento más importante del circuito exterior es el establecimiento educativo, en que normalmente se encuentra el grueso de la información necesaria. Para evitar al máximo distorsiones en la información básica hay que cerciorarse de que los registros de donde van a obtener la información en la misma forma en que se la pide en el diseño. Es decir, la contabilidad en los registros debe estar organizada de tal modo que los responsables se limiten a transcribir la información solicitada. Si ésta ha de ser elaborada en el establecimiento con el único fin de satisfacer a la Oficina de Estadística, la posibilidad es grande de obtener datos con un margen de error y peligrará todo el conjunto de la información. Por otra parte no es esta la misión de los centros docentes.



Para diseñar el formulario de relevamiento, modelos de registros del establecimiento deben encontrarse sobre la mesa de trabajo. Cuando éstos no responden a las exigencias mínimas del Programa, la Oficina de Estadística debe ponerse en contacto con los responsables administrativos para introducir las modificaciones indispensables en los registros de los centros educativos.

Unidades administrativas de la Oficina de Estadísticas Educativas.

Del análisis de flujo de documentos-datos se deduce que hay dos unidades perfectamente diferenciadas y necesarias en toda oficina de estadística.

#### 1 - La unidad de análisis estadístico

Visión de esta unidad es establecer la tabulación de salidas y el modelo que mejor responda a aquella.

Cuando el volumen del flujo de información es importante se hace necesario crear una segunda unidad, dependiente de la de análisis, que se ocupe de documentación y antecedentes. Misión específica de esta segunda unidad es:

- a) Tener al día el organigrama del sistema educativo y el organigrama del flujo de éste, es decir, graficar las posibilidades de pase de un curso a otro, directamente o con equivalencias.

De esta manera la unidad de análisis puede precisar el origen posible de los nuevos alumnos en un determinado curso y nivel y reflejarlo en el modelo.

- b) Recoger leyes, decretos etc., que modifiquen, introduzcan o anulen currícula y registrar en organigrama y flujoograma.

//.

- c) Informarse de las modificaciones introducidas en los registros de los centros educativos, legislación referente a éstos.

Legislación referente al sector privado.

- d) Reseñar los nuevos estudios surgidos fuera del sistema y todo lo referente a la educación permanente.
- e) Mantener en contacto con todos los organismos administrativos en el sector educativo, dependan o no del Ministerio de Educación, e interiorizarse de sus necesidades de información estadística y, eventualmente, reseñar la información producida en estos organismos que puedan resultar útiles a la Oficina de Estadísticas Educativas.
- f) Mantenerse en contacto con Estadística y Censos e interiorizarse de los cambios operados en conceptos que deben ser tenidos en cuenta o fijados en la propia Oficina. Especial atención debe acordarse a los aspectos demográficos. Eventualmente elevar solicitudes de cierta información, necesaria en la Oficina, que podría elaborar Estadística y Censos.

La lista precedente en modo alguno pretende ser exhaustiva. En general debe obtenerse información sobre toda actividad que incida en el flujo de la información.

2 - La otra unidad importante es la de procesamiento de datos.

Esta es responsable de todo el proceso que va de la recepción del formulario de relevamiento cumplimentado, a los listados

//.

finales producidos por la computadora, aunque el centro de cálculo se encuentre fuera de la Oficina de Estadísticas Educativas.

Responsables y personal de ambas unidades deben mantener reuniones periódicas y frecuentes para discutir conjuntamente sobre las fallas de la información, sobre la incidencia de los cambios registrados en cualquier zona sobre el flujo de documentos-datos.

Ambos, con participación eventual de la Oficina de Planeamiento, deben elaborar la estrategia global de todo el proceso que como se ha expuesto va de la tabulación de salidas al diseño o tabulación de entradas y en ese orden.

Ambas unidades en sus reuniones periódicas, deben considerar críticamente la información producida y el destino que se da a esa información estadística constituye un elemento importante para el diagnóstico, planeamiento, evaluación, y en general, para la gestión.

Las fallas de información más repetidas en las unidades responsables de la producción de estadísticas educativas son las siguientes:

- 1- Los datos necesarios no fueron solicitados.
- 2- Los datos solicitados no fueron preparados
- 3- Los datos preparados no han sido transmitidos.
- 4- Los datos transmitidos se han perdido.
- 5- Los datos recibidos son incompletos.
- 6- Los datos recibidos son inexactos.

//.

- 7- Los datos recibidos no han sido tratados por falta o ausencias.
- 8- Los datos han sido mal tratados
- 9- Los datos tratados no han sido interpretados
- 10- Los datos no han sido mal interpretados.

Podemos deducir de esta tipología de errores la ausencia de una división de análisis y coordinación bien organizada, la ausencia de programas y de programación metódica que procede de la tabulación de las salidas, ausencia de precisión sobre la información mínima necesaria al programa que debe solicitarse en los diseños de relevamiento y actitud y ausencia de control respecto de la información recibida y procesada.

Con este estudio se pretende criterios y metodologías que hagan mínimos y puramente aclaratorios estos errores.-