



ORGANIZACION PANAMERICANA DE LA SALUD  
*Oficina Sanitaria Panamericana Regional de la*

ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD  
CENTRO LATINOAMERICANO DE ADMINISTRACION MEDICA

CASILLA DE CORREO N° 36 - SUCURSAL 53 (B)  
BUENOS AIRES - ARGENTINA

IRVASE CITAR:

MODELO PARA EL ESTUDIO DEL  
FINANCIAMIENTO EN LA  
PROVINCIA DE MENDOZA

Publicación Restringida  
para uso de funcionarios  
de O.P.S. solamente

## INDICE

	<u>pág.</u>
PARTE 1. <u>DESCRIPCION DEL MODELO</u>	
1. Antecedentes	1
2. Situación del sector, desde el punto de vista financiero, en la provincia de Mendoza	1
3. Objetivos del modelo	5
4. Descripción general	6
4.1 Población	8
4.2 Demanda de prestaciones de atención médica	11
4.3 Demanda de prestaciones odontológicas	14
4.4 Efectores	14
4.5 Instituciones	15
4.6 Otros flujos de dinero	16
4.7 Recursos humanos	17
4.8 Capacidad instalada	17
5. Salidas	18
5.1 Salidas referidas a la población	18
5.2 Salidas referidas a la demanda	18
5.3 Salidas referidas a los flujos de dinero	19

	<u>pág.</u>
5.4 Salidas referidas a capacidades	20
5.5 Balances	20
6. Políticas	21
7. Utilidades del modelo	24
PARTE 2. <u>FORMULACION DEL MODELO</u>	
1. Introduccion	28
2. Indices	28
3. Núcleo de población	33
4. Cálculo de la concentración de pres- taciones médicas en los establecimien- tos de agudos	37
4.1 Consideraciones generales	37
4.2 Cálculo de la tasa de variación relativa de la composición.	39
4.3 Cálculo de la tasa de variación relativa del coseguro	41
4.4 Cálculo de la concentración de prestaciones susceptible a un cam- bio de subsistema	42
4.5 Cálculo de la variación máxima pa- trón con respecto al coseguro	48

4.6 Cálculo del coeficiente auxiliar de concentración de prestaciones	48
4.7 Cálculo de las variaciones en la concentración de las prestaciones de atención médica	49
4.8 Cálculo de la concentración de las prestaciones médicas en el subsistema público.	52
4.9 Cálculo de la concentración de las prestaciones médicas en los subsistemas no públicos	53
5. Reconsideración de las estimaciones cuando desaparece un efector	54
6. Cálculo de la demanda de prestaciones médicas	56
7. Cálculo de la demanda de prestaciones de servicios auxiliares	58
8. Cálculo de la demanda de prestaciones médicas en los establecimientos de crónicos	59
8.1 Cálculo de las tasas de variación relativa	60
8.2 Cálculo de la concentración de prestaciones	61

	<u>pág.</u>
8.3 Cálculo de la demanda de prestaciones	62
9. Cálculo de la demanda de prestaciones o - odontológicas.	63
9.1 Cálculo de la población con cobertura odontológica y del umbral de la deman da	63
9.2 Cálculo de la tasa de variación rela tiva del coseguro.	66
9.3 Cálculo de los coeficientes de deman da odontológica imprescindible	66
9.4 Cálculo de los coeficientes de deman da odontológica prescindible	69
9.5 Cálculo de la demanda de prestaciones odontológicas	73
10. Financiamiento y gastos	73
10.1 Ingresos y gastos de los efectores	74
10.2 Ingresos y gastos de las instituciones	78
10.3 Gasto de la población	80
10.4 Gasto en medicamentos.	81
11. Balance de algunos recursos	82

	<u>pág.</u>
PARTE 3. <u>DICCIONARIO</u>	83-107
ANEXO 1. <u>NOCIONES GENERALES SOBRE MODELOS MATEMATICOS</u>	
1. Breve caracterización del sistema de salud	109
2. Métodos para el estudio del sector salud	110
3. Algunos aspectos generales sobre el modelo	111
4. Algunas definiciones	113
5. Construcción del modelo	115
6. Validación del modelo construido	119

PARTE 1

DESCRIPCION DEL MODELO

## 1. Antecedentes

El problema planteado en la provincia de Mendoza, consistía en diseñar un procedimiento que permitiera determinar qué sistema de financiamiento de la atención médica era el más razonable para aplicar, dadas las características particulares de la provincia.

Frente a este enunciado y en base a experiencias realizadas anteriormente - por el equipo y otros organismos dedicados al estudio y análisis de los problemas de salud - se resolvió intentar aplicar la técnica de "experimentación numérica".

Con este propósito se constituyó un grupo interdisciplinario formado por, representantes de : la Subsecretaría de Salud Pública provincial, la Delegación Sanitaria Federal, los colegios profesionales locales y el grupo de trabajo de la Encuesta Nacional de Salud.

## 2. Situación del sector, desde el punto de vista financiero, en la provincia de Mendoza

En momentos de comenzar el estudio, noviembre de 1970, existían superpuestos varios sectores financieros, los que -groseramente- podrían resumirse en los siguientes tres tipos principales:

2.1. Público

2.2. Obras Sociales

2.3. Privado.

Las características de los mismos eran:

- subsistema público, financiado casi únicamente por rentas generales, con aportes indirectos de la población a través del sistema de cooperadoras y, en algunos casos, con pagos directos de los usuarios mediante la forma de aranceles. Contaban con la capacidad instalada de mayor complejidad y con el 40% de los establecimientos con internación existentes, y el 66% de las camas disponibles en la provincia. Pese a su aparente poderío este subsistema se encuentra aquejado de un déficit crónico producto de una carencia total de política financiera, por una parte, y debido a ser el encargado tácito de atender toda la medicina no rentable por el otro (todos los enfermos crónicos corresponden a este subsistema).
- subsistema de obras sociales, se consideraron dentro de este subsistema todas las formas de financiamiento que eran centralizadas por organismos sindicales o mixtos (estado en cualquiera de sus formas y sindicatos). En este sector se encuentran casi todas las formas posibles de financiar la a

tención médica, en cuanto al modo de pagar a los efectores por capitación, por prestación, con o sin pago de cosegu - ros por parte del demandante, etc.; en tanto que la recau - dación se hace mediante el pago de una parte del sueldo de los asalariados, más un aporte patronal, registrándose en algunos casos otro tipo de aportes basados en leyes espe - ciales. Este subsistema da cobertura teórica a casi toda la población asalariada, contando para ello como capacidad instalada propia con el 7% de los establecimientos con in - ternación existentes en la provincia y el 16% de las camas. Dado que el subsistema tiene la responsabilidad de atender la demanda de casi el 75% de la población de la provincia se ve obligado -en tanto no realiza inversiones- a sub - contratar servicios con el subsistema privado, en tanto que su clientela potencial es atendida gratuitamente en su mayor parte en el subsistema público.

La situación de este subsistema no es deficitaria en su conjunto -aunque sí para algunos de sus componentes- pe - ro no cumple, por ahora, con la cobertura que le correspon - de. Para tener una idea más clara del problema basta men - cionar que de 120 obras sociales que existen en la provin - cia menos de la décima parte (10) brindan servicios median - te efectores propios.

- subsistema privado, este está constituido por las mutuales, los sistemas de pre-pago y los efectores privados propiamente dichos. Se financian, en los dos primeros casos, por el aporte de sus afiliados y el pago de coseguros. El tercer tipo se financia, por el pago directo de la clientela y los pagos del subsistema de obras sociales. Aunque en teoría en un subsistema independiente, el costo creciente de las prestaciones -al que se suma el empobrecimiento de la población- hace que disminuya su clientela propia siendo reemplazada por la de obras sociales, de este modo el subsistema privado queda sujeto -cada vez más- a las posibles crisis del sector gremial.

Lo expuesto es apenas un breve pantallazo de la realidad provincial, y pretende dar sólo los grandes lineamientos del esquema financiero.

Para un análisis más detallado se debe recurrir a los estudios realizados por el grupo provincial sobre Factibilidad de una Política Financiera y a los análisis realizados por la Encuesta Nacional de Salud.

### 3. Objetivos del modelo

El objetivo propuesto fue:

- . Formular un modelo apto para ensayar distintas políticas de financiamiento e investigar sobre la información necesaria para definir tales políticas.

En este sentido se debe recalcar, que el procedimiento elegido fue el de formalizar -mediante un lenguaje matemático- la visión que del sistema tenían los distintos grupos de decisión, en vistas a suministrar un instrumento idóneo que tomando en cuenta las necesidades de políticos, planificadores y administradores del Sector, diera un panorama de la situación esperada en el mediano plazo, cuando se eligiera aplicar una cierta política sectorial.

En resumen, se pretendía dar respuesta a preguntas tales como las siguientes:

Dada una cierta forma de financiar la atención médica ¿se producirá o no déficit en los distintos subsistemas? Si se produce déficit, ¿en qué subsistemas y de qué magnitud?

Definido un modo de atención, los recursos críticos de cada subsistema ¿alcanzarán o no para satisfacer la demanda?

Dado un cierto modo de retribuir al personal profesio-

nal ¿se producirían o no desbalances en el subsistema correspondiente?

Dada una cierta composición de las prestaciones de consulta externa y/o internación ¿serán suficientes los recursos financieros, humanos y materiales?

Estas son sólo algunas de las preguntas formuladas, quizás las más importantes.

Estos objetivos se enmarcan en una situación estructurada, la de la provincia de Mendoza y se fueron ajustando, en cuanto alcance, al conocimiento y la información existentes.

#### 4. Descripción general

Conviene aclarar que lo que se presenta es sólo una descripción muy somera del problema de financiamiento, dado que se ajusta a la necesidad de responder a los requerimientos que plantearon los usuarios, en base a los mismos se formalizó un esquema simplificando al máximo.

En vistas a conseguir este propósito se consideró fundamental el tomar los siguientes elementos:

- población
- efectores
- instituciones
- recursos humanos
- capacidad instalada

Las instituciones fueron caracterizadas como aquellas agencias que recolectan fondos y los redistribuyen para financiar la atención médica.

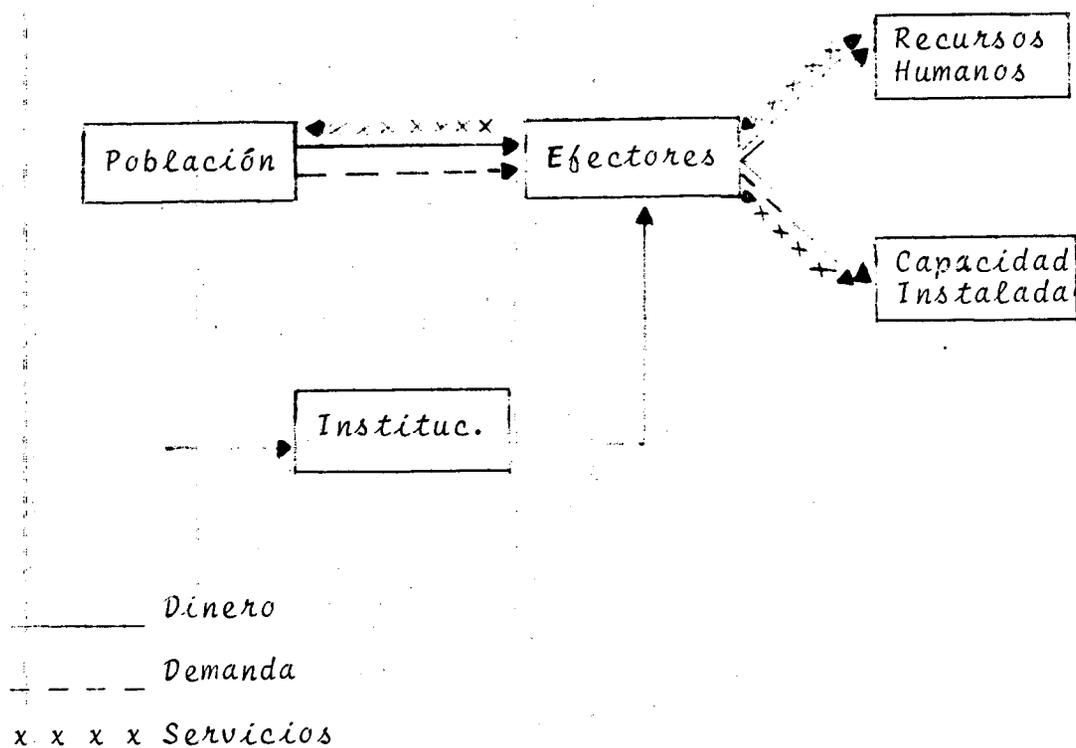
Entre los elementos planteados se distinguieron las siguientes relaciones:

- población a efectores = demanda de atención, flujo de dinero
- población a instituciones = flujo de dinero
- instituciones a efectores = flujo de dinero
- efectores a capacidad instalada = flujo de dinero
- recursos humanos a efectores = servicios
- capacidad instalada a efectores = servicios.

A su vez, sobre cada uno de los elementos se eligió una serie de variables que los caracterizaban, mientras que -por otra parte- se determinaban los indicadores que era deseable tener como salida.

Un modo de poder visualizar lo expresado se presenta en el diagrama 1.

DIAGRAMA 1



#### 4.1. Población

Se considera un núcleo de población que servirá como base para calcular:

- demanda de prestaciones
- flujos de dinero a las distintas instituciones

Esta población es caracterizada en función de aquellas variables que pueden permitir diferenciar los comportamientos desde el punto de vista financiero de la población en relación a la actitud que la misma asume para atender sus demandas de servicios médicos. Las variables empleadas fueron:

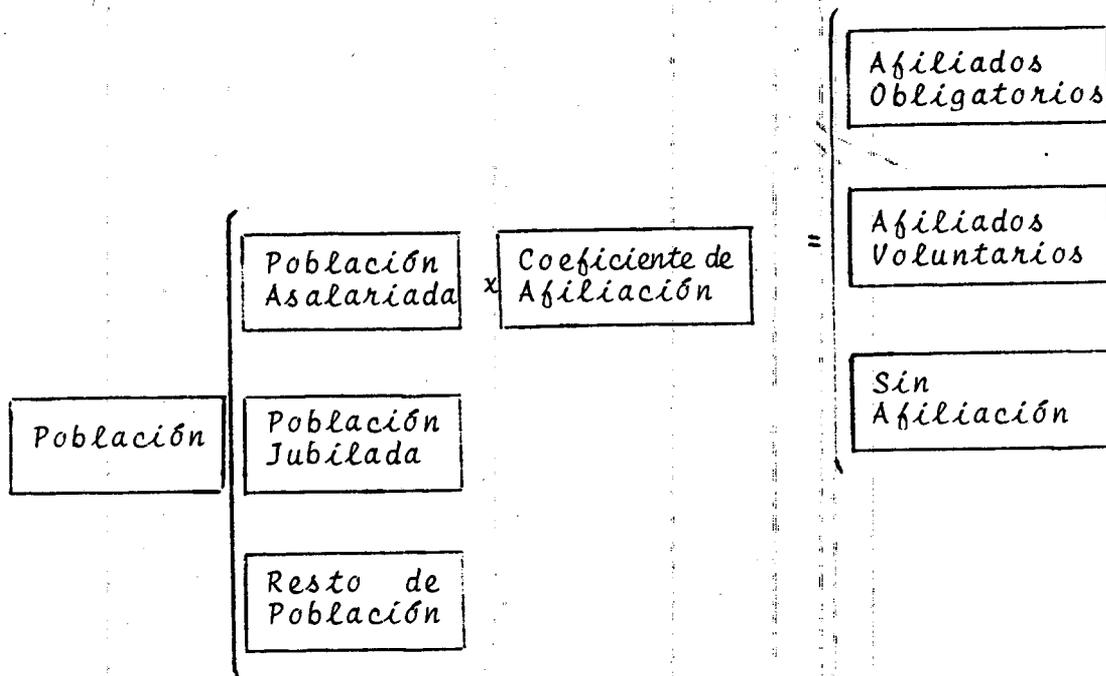
- nivel de ingresos
- afiliación a distintos sistemas de cobertura

La población total fue clasificada por otro lado, en a salariable, jubilada y resto.

Estas subpoblaciones varían de año en año en función de una cierta tasa de crecimiento -por nivel de ingresos- que es dato.

Para calcular la población afiliada a los distintos tipos de protección se emplea un coeficiente de afiliación, por tipo de población y nivel de ingresos, que -en general-, será una tendencia, salvo cuando se considera la existencia de una afiliación obligatoria, en cuyo caso el coeficiente puede ser dado como una política.

Lo expuesto se puede esquematizar del siguiente modo:

DIAGRAMA 2

El esquema aplicado a la población asalariada se reitera para los otros dos tipos de población. Dentro de cada uno de ellos el cálculo se realiza por nivel de ingresos.

Las categorías de afiliación que se indican, son las que se han empleado en la presente versión del modelo, en donde se entiende por afiliación obligatoria a la que se realiza a algún sistema de seguridad social y voluntaria la que se tiene con sistemas privados de financiamiento.

## 5. Salidas

A continuación se listan las salidas que se obtienen del modelo, dejando constancia que las mismas no son las únicas posibles, sino aquellas que en este momento parecen útiles a los efectos de decidir sobre ciertas políticas.

### 5.1 Salidas referidas a la población

1. Población total según nivel de ingresos
2. Población asalariada según nivel de ingresos
3. Población jubilada según nivel de ingresos
4. Resto de la población por nivel de ingresos
5. Población según tipo de afiliación y nivel de ingresos
6. Población con cobertura para las prestaciones odontológicas

### 5.2 Salidas referidas a la demanda

1. Demanda anual de consultas por tipo de efector, según nivel de ingresos y afiliación de la población
2. Demanda anual de internaciones por tipo de efector, según nivel de ingresos y afiliación de la población
3. Demanda anual de prestaciones radiológicas por tipo de efector, según nivel de ingresos y afiliación de la población

4. Demanda anual de prestaciones de laboratorio por tipo de efector, según nivel de ingresos y afiliación de la población.
5. Demanda anual de prestaciones odontológicas de tipo básico por tipo de efector, según nivel de ingresos y afiliación de la población.
6. Demanda anual de prestaciones odontológicas de tipo secundario por tipo de efector, según nivel de ingresos y afiliación de la población.

### 5.3 Salidas referidas a los flujos de dinero

1. Fondos que reciben los efectores como consecuencia de los pagos realizados por las instituciones.
2. Ingresos totales de los efectores
3. Gasto de los efectores
4. Gasto de las instituciones
5. Ingresos del ente asegurador general
6. Gastos administrativos del ente asegurador general
7. Gastos directos de la población -según nivel de ingresos- por pagos a los efectores, clasificados según el tipo de efector que recibió los pagos.
8. Gastos indirectos, en salud, de la población según tipo de afiliación y nivel de ingresos.

9. Gasto en medicamentos recetados, que realiza la población, según nivel de ingresos y tipo de afiliación.

#### 5.4 Salidas referidas a capacidades

1. Total anual de prestaciones de rayos, que pueden brindar los efectores, según tipo de los mismos
2. Total anual de prestaciones de laboratorio, que pueden brindar los efectores, según tipo de los mismos
3. Total anual de días-cama disponibles, por tipo de efector.

#### 5.5 Balances

1. Balance entre ingresos y egresos de fondos, por tipo de efector
2. Balance entre ingresos y egresos de fondos del ente asegurador
3. Balance entre las capacidades de prestaciones de rayos, disponible y necesaria, por tipo de efector
4. Balance entre las capacidades de prestaciones de laboratorio, disponible y necesaria, por tipo de efector.

5. Balance entre días-cama disponibles y necesarios por efector.

Todas las salidas mencionadas se dan para cada uno de los años estudiados con el modelo.

6. Políticas

En el modelo propuesto definir una política significar:

1. la proporción de población, de cada tipo, que será cubierta por un sistema de financiación de la atención médica de afiliación obligatoria
2. la concentración promedio de las prestaciones auxiliares de diagnóstico y tratamiento, para las diferentes prestaciones de atención médica, según tipo de efector
3. los pagos directos promedios, coseguros, que deberá realizar la población por las diferentes prestaciones, de acuerdo al sistema financiero que cubre la prestación y el efector en el que se realiza.
4. en el caso de decidirse que ciertos efectores desaparecen, deberá indicarse a que otros sistemas han ido a parar o si desaparecen totalmente

5. los rendimientos esperados para las camas, según tipo de efector.
6. el sueldo promedio que se pagará a cada uno de los distintos tipos de personal que se consideran, en función de la institución que los paga y el tipo de efector en donde se desempeña el personal, también se debe indicar las proporciones del total del personal que serán remunerados mediante este sistema.
7. el monto promedio que se pagará por cada tipo de prestación, según la institución que la pague y el tipo de efector que la brinde, también se deberá indicar la proporción del total de prestaciones que se pagarán por este sistema
8. el pago promedio por insumos por cada tipo de prestación, de acuerdo a la institución que lo realiza y efector que brinda la prestación, esto trata -fundamentalmente- de tomar en consideración la posibilidad de financiar -en un todo o en parte- el consumo de medicamentos
9. el pago promedio por individuo cubierto mediante el sistema de capitación, según institución que se hace cargo del financiamiento y efector en el que se pueden efectivizar las prestaciones.
10. la cantidad de personas que son cubiertas por sistemas de capitación, según institución que se hace cargo del financiamiento y efector en que se pueden efectivizar las prestaciones.

11. el monto pagado por capacidad arrendada, según institución que efectúa el arriendo y efector en el que se realiza,
12. los gastos indicados en 6, 7 y 8, pero considerados desde el punto de vista de lo que debe pagar el efector
13. los porcentajes de su ingreso que deben aportar las diferentes subpoblaciones al ente asegurador, u otras instituciones de afiliación obligatoria
14. los aportes patronales al ente asegurador general u otras instituciones de afiliación obligatoria
15. la cantidad de recursos físicos críticos y su rendimiento.

Los rubros indicados se pueden utilizar todos, o no, según se crea conveniente o sea posible hacerlo; de todos modos son opciones que le quedan abiertas a los usuarios.

Una vez ensayada, mediante el uso del modelo, una política se estudia su coherencia y se analiza su aplicabilidad. Si no fuera aplicable se corrige la política, hasta obtener una que sea factible.

Puede resultar que existan una o más políticas factibles: de todos modos -sea una o sean varias- se las somete a un análisis de estabilidad. Este consiste en estudiar el comportamiento de los valores que constituyen la salida cuando se introducen variaciones "pequeñas" en los coeficientes

principales, es decir dentro de los márgenes de indeterminación que surgen de los procedimientos empleados; a las políticas que continúan siendo aplicables, aún frente a estas variaciones, se las acepta como "buenas".

El último criterio de bondad es el de los usuarios y funciona externamente el modelo, dado que para este juicio se deben tomar en cuenta una serie de valores políticos y sociales que no han sido contemplados dentro de la formalización de la presente versión, y es muy posible que pase todavía algún tiempo más antes que los conocimientos sobre la incidencia de factores de este tipo sobre las políticas de financiación, pueda ser analizado convenientemente.

## 7. Utilidad del modelo

Basta con una lectura rápida de las magnitudes a ser definidas por política para tener conciencia de la complejidad de las decisiones a tomar. El principal valor del modelo propuesto radica en que permite ensayar muy rápidamente la factibilidad de una política dada, más sus aplicaciones no se reducen a posibilitar la elección de una política factible, sino que cuando una política resulta inaplicable, el proceso del modelo suministra los elementos de análisis que permiten detectar los posibles orígenes de esa inaplicabilidad. En este último supuesto, la información suministrada permite a los u-

#### 4.2 Demanda de prestaciones de atención médica

Esta demanda es estudiada a través de la concentración de prestaciones por persona-año, en cada uno de los efectos considerados y de acuerdo con el tipo de financiación que ha recibido la prestación.

La concentración es una variable endógena (1), cuyos valores anuales son generados en base a los valores del año anterior, modificados por las siguientes dos causas:

- a) la modificación del pago directo que la población debe efectuar por cada prestación recibida
- b) variaciones en la composición de la prestación, medidas por los cambios introducidos en la concentración de los recursos auxiliares de diagnóstico y tratamiento brindados por cada prestación.

Estos efectos de gasto y composición son manejados mediante elasticidades que miden la tasa de variación que se produciría en la concentración por persona año cuando el gasto, o la composición, varían en un uno por ciento.

Además de los elementos ya mencionados, se consideran los cambios producidos en la concentración por la transfe-

(1) para una definición de variable endógena, así como de otros términos empleados a lo largo de la descripción general, ver el Anexo 1.

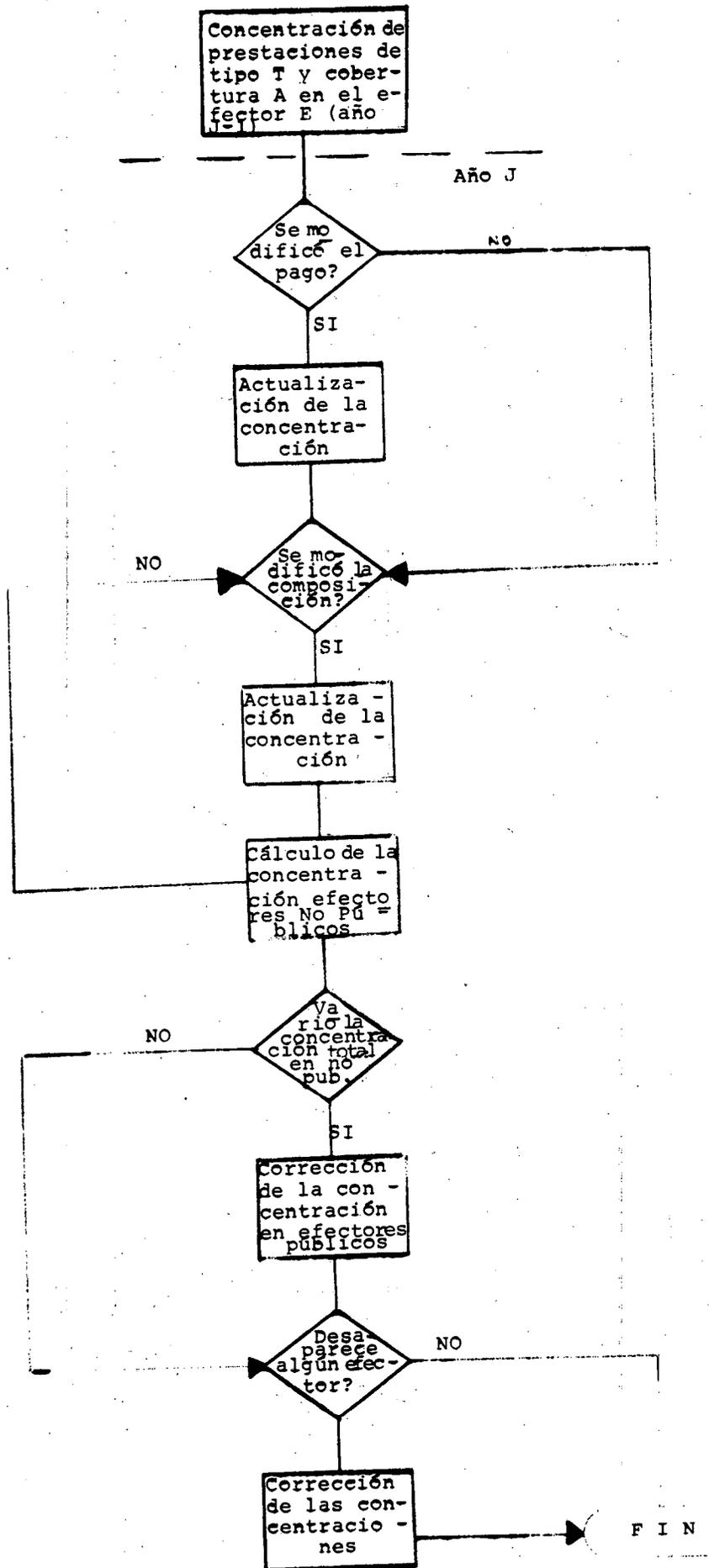
rencia de atenciones entre los subsistemas públicos y no públicos; también son analizadas las repercusiones que tiene la desaparición de uno o más efectores.

Todos estos cambios están sujetos a una serie de hipótesis y restricciones previas que son expuestas en detalle, en la Parte 2 del presente trabajo, cuando se desarrolla la formalización del modelo.

El proceso de cálculo y corrección se presenta, esquemáticamente, en el diagrama 3.

Una vez establecidas las concentraciones por prestación se aplican a las subpoblaciones correspondientes con el fin de obtener el número total de prestaciones.

DIAGRAMA 3



#### 4.3 Demanda de prestaciones odontológicas

El cómputo es totalmente análogo al realizado para demanda de atención médica.

Las modificaciones que se introducen son:

- considerar un coeficiente de ajuste de cobertura, que mide qué proporción de la población cubierta para la atención médica tiene también cobertura para las prestaciones odontológicas;
- la demanda de prestaciones odontológicas es modificada por el coseguro y por un coeficiente que intenta medir las variaciones en la composición de las técnicas empleadas.

#### 4.4 Efectores

Los efectores representan los servicios de atención disponibles, son categorizados según institución de la que dependen, complejidad y especialidad.

Es una categoría que califica la demanda -por una parte- y -por otro lado- utilizan recursos (personal

e insumos), realizan gastos y reciben ingresos.

Para los efectores se calculan los ingresos que tienen a raíz del aporte de una o más instituciones intermediarias recolectoras y distribuidoras de dinero, o directamente de la población, a través del pago directo que la misma realiza por las prestaciones recibidas. Se calculan también los gastos en que debe incurrir el efector para prestar los servicios que le demanda la población, computando para ello los gastos originados en:

- pagos de retribuciones al personal, tomando en cuenta los distintos modos en que se pueden realizar (por sueldos, por capitación, por prestación),
- gastos por insumos, en particular los gastos en medicamentos,
- gastos administrativos,
- otros gastos

Por último se efectúa un balance de ingresos y gastos con el propósito de analizar si se ha producido o no, un desfinanciamiento a nivel de los efectores.

#### 4.5 Instituciones

Dentro del sistema existen instituciones que actúan como canalizadoras de los flujos de dinero entre la población y los efectores.

Las instituciones tienen ingresos por aportes de la población y de otras fuentes. Entre estas últimas no se computan los ingresos que pudieran provenir de rentas generales, u otras fuentes similares, ya que se supone que este tipo de fondos deberá compensar, o no, los déficits que se produzcan según sea la política fijada, los que son detectados en las salidas del modelo.

Los gastos, de las instituciones, de los que se lleva cuenta son únicamente aquellos que constituyen un ingreso de los efectores o los gastos administrativos propios de la institución.

#### 4.6 Otros flujos de dinero

A los diversos flujos de dinero, ya mencionados, se suman los que se producen como consecuencia de que la población efectúa ciertos gastos de su bolsillo. Por ello se lleva cuenta detallada, para la población de:

- . gastos directos en salud,
- . gastos indirectos en salud,
- . gastos en medicamentos recetados
- . gastos en medicamentos autoprescritos

#### 4.7 Recursos humanos

Se los considera con el objeto de llevar cuenta de los sueldos, y otros pagos, por efector. Desde este punto de vista, sólo interesa su cantidad por cada uno de los tipos considerados. De todos modos queda abierta la posibilidad de analizar su peso como factor limitante de la demanda, mediante la comparación de los rendimientos esperados y los que deberían alcanzar para atender la demanda originada por una cierta política.

La actualización del personal, en cuanto a su cantidad y distribución por efector, es una decisión de política, por lo menos para lo considerado en esta versión del modelo.

#### 4.8 Capacidad instalada

Su tratamiento es un todo similar al seguido con los recursos humanos, con la única salvedad que se lleva cuenta de algunos balances realizados para aquellas capacidades que requieren bienes de capital, tales los casos de: número de camas, equipos de rayos y laboratorios según complejidad.

suarios tomar las providencias necesarias para aunar criterios y enmendar defectos.

Sin mengua de lo expuesto; surge otro importante campo de aplicación del modelo en el área de la información. Dentro de esta esfera de acción, el modelo permite dos tipos de acciones, no excluyentes. Por una parte, brinda una vía de exploración para detectar la pertinencia de la información que se emplea en el proceso de la toma de decisiones; este análisis se realiza mediante los estudios de sensibilidad de la salida frente a variaciones de los datos -supuestamente críticos- que conforman la entrada. Si al variar uno de estos últimos no varía el juicio emitido sobre una política, se puede concluir que, para la estructura de decisión adoptada, esta variable no es relevante y por lo tanto no vale la pena intentar mediciones más precisas de la misma. En el caso de alterarse significativamente la salida por cambios en los valores de una variable, se habrá detectado un componente importante y sus valores deberán ser obtenidos del modo más preciso que sea posible.

De esta aplicación surge un segundo modo de operar, en el caso de no contarse con información suficiente, siempre es posible suplantar un dato por una estimación y estudiar la

PARTE 2

FORMULACION DEL MODELO

## 1. Introducción

En esta Parte 2, se presenta la formulación preliminar realizada para la provincia de Mendoza. Esta es sólo la primera versión, ya que la formulación es un proceso continuo de ensayos en donde se intenta llegar a un modelo que refleje del modo más fiel posible la realidad.

En la explicitación de las relaciones se ha trabajado teniendo presente las necesidades de la futura programación, es por ello que no se ha apuntado a la elegancia formal.

En todos los casos se han explicitado las hipótesis que fundamentan las relaciones, salvo en ciertas relaciones auxiliares en donde la interpretación no es sencilla, y una explicación podría confundir más que aclarar, ya que por tratarse de categorías abstractas no es siempre factible encontrar una correspondencia directa con la realidad.

## 2. Indices

Los índices se emplean para precisar las variables en relación a ciertas categorías claves. A continuación se listan los índices que se utilizan.

- J: Ciclo. Indica el año que se está considerando. Cada ciclo tiene una duración real de un año; un experimento completo -en este modelo- tiene una duración de cinco ciclos-años. El rango de variación es desde cero hasta cinco, variando por enteros. El valor cero indica el año para el cual se dan los valores iniciales-año cero.
- Y: Nivel de ingresos de la población. Se consideran tres tramos: alto (A), medio (M) y bajo (B). Estos valores se fijan de modo convencional en base a la distribución de ingresos observada en el área en estudio.
- A: Tipo de afiliación a un sistema de financiamiento de la atención médica. Se consideran tres tipos de afiliación:
- 1) obligatoria (O), cuando la financiación de las prestaciones de atención médica está a cargo de una entidad para la cual los aportes de la población son compulsivos y fijados por ley, por ejemplo: Obras sociales sindicales, estatales, paraestatales y mixtas, INOS, etc.
  - 2) voluntaria (V), es la afiliación a alguna institución generalmente del subsistema privado que se hace cargo del financiamiento de las prestaciones de atención médica mediante el pago de una cuota mensual.

3) sin afiliación a ningún sistema de financiamiento de la atención médica (S).

E' Subsistemas efectores de las prestaciones de atención médica. Se consideran tres subsistemas: público (P), privado (R) y de obras sociales (O). En este último subsistema puede ser incluido, según las necesidades, el ente asegurador único. Los efectores de las mutualidades son analizados dentro del subsistema privado.

E Efectores según subsistema del que dependen, tamaño o complejidad, y especialidad. Se consideran once tipos distintos de establecimientos:

PG: "grandes" del subsistema público,

PM: "medianos" del subsistema público,

PP: "pequeños" del subsistema público,

RG: "grandes" del subsistema privado,

RM: "medianos" del subsistema privado,

RP: "pequeños" del subsistema privado, incluyen los consultorios particulares de los médicos.

OG: "grandes" del subsistema de obras sociales,

OM: "medianos" del subsistema de obras sociales

Estas ocho categorías corresponden a establecimientos que brindan atención a los enfermos agudos. Para los que real

lizan la atención de enfermos crónicos se emplean las siguientes tres categorías:

PCM: atención de enfermos mentales en el subsistema público,

PCN: atención de enfermos crónicos no mentales en el subsistema público,

RCM: atención de enfermos mentales en el subsistema privado.

I: Institución; son aquellas agencias que recolectan y distribuyen fondos para financiar la atención médica. Los tipos considerados son tres: públicas (P), obligatorias (O) y voluntarias (V). Los criterios empleados son los ya enunciados para afiliación.

T: Tipo de personal profesional y técnico. El personal se clasifica en seis categorías:

M: médicos, cualesquiera fuese su especialidad, con exclusión de aquellos que cumplen funciones en radiología, laboratorio o administración.

E: enfermeras, cualesquiera fuese su capacitación.

R: profesionales radiólogos,

L: profesionales laboratoristas,

O: odontólogos

V: el resto del personal profesional y todos los técnicos, con exclusión de todos aquellos que cumplen funciones

administrativas.

N: Tipo de prestación, se consideran:

C: consulta médica,

I: internación,

R: radiografías y radioscopías,

L: prestaciones de laboratorio,

O1; prestación anual promedio de odontología primaria o básica, extracciones y obturaciones;

O2: prestación anual promedio de odontología secundaria, incluye todas aquellas prestaciones odontológicas no tomadas en O1.

L: Tamaño de las administraciones de las instituciones.

Se las clasifica, desde el punto de vista del gasto que originan, en: grandes (G), medianas (M) y pequeñas (P).

C: Complejidad, sólo se toma en cuenta como una categoría para medir la producción teórica posible de los laboratorios y los equipos de rayos. Los tres tipos tomados son: alto (A), mediano (M) y bajo (B).

### 3. Núcleo de población

La población del área es categorizada -primariamente- como:

- POBLAT; población total del área en estudio,
- POBASA; población asalariada: contabiliza todos los individuos que perciben al menos un salario al año,
- POBJUB; población de jubilados y pensionados,
- POBEXC; el resto de la población total, no considerada ni entre los asalariados ni entre los jubilados.

Estas poblaciones son clasificadas de acuerdo a sus niveles de ingreso y se calculan para cada año los tamaños esperados para cada una de estas subpoblaciones. Esta operación se realiza en base a la población del año anterior, aplicándole una tasa promedio de crecimiento anual, específica para cada subpoblación en cada uno de los años considerados.

Conviene aclarar que de ahora en más, a cada variable -por ejemplo-: POBLAT, POBASA, etc., se la especificará por los índices que correspondan, por ejemplo:

POBLAT (Y, J)

indica que se trata del valor correspondiente a la población total de nivel de ingresos y en el año J.

En base a esta convención, se puede formalizar lo expuesto del siguiente modo:

$$(3-1) \text{ POBLAT } (Y, J) = \text{ POBLAT } (Y, J-1) \times \text{ TPT } (Y, J)$$

$$(3-2) \text{ POBASA } (Y, J) = \text{ POBASA } (Y, J-1) \times \text{ TPA } (Y, J)$$

$$(3-3) \text{ POBJUB } (Y, J) = \text{ POBJUB } (Y, J-1) \times \text{ TPJ } (Y, J)$$

$$(3-4) \text{ POBEXC } (Y, J) = \text{ POBLAT } (Y, J) - [\text{ POBASA } (Y, J) + \text{ POBJUB } (Y, J)]$$

Las relaciones (3-1) a (3-3) explicitan el modo de computar las subpoblaciones en un año dado. Los valores  $\text{TP}(Y, J)$  individualizan las tasas de variación empleadas (1)

El índice (J-1) en las subpoblaciones del segundo miembro, señala que se trata de las correspondientes al año anterior. La relación (3-4) permite calcular el resto de la población, por diferencia entre la población total y las subpoblaciones de asalariados más jubilados y pensionados.

Las tasas de crecimiento, son datos que se dan anualmente. Las mismas son independientes para cada subpoblación aunque deben ser compatibles.

---

(1) Para el significado de las diferentes variables empleadas en esta Parte 2, consultar el "Diccionario" que se encuentra en la Parte 3.

En cuanto al nivel de ingresos, se debe aclarar, que el mismo es un concepto relativo que se emplea con el propósito de tener un parámetro para poder diferenciar comportamientos de las subpoblaciones respecto del modo de satisfacer y financiar su atención médica.

Una vez obtenidas estas subpoblaciones, se computa la cantidad de individuos asalariados que pertenecen a los distintos tipos de afiliación POBASC (Y,A,J), tomando en cuenta las posibles superposiciones de afiliación:

$$(3.5) \text{ POBASC } (Y,A,J) = \text{POBASA } (Y,J) \times \text{CASA } (Y,A,J)$$

$$\text{con } 1 \leq \sum_A \text{CASA } (Y,A,J) \leq 2$$

En la relación (3.5), CASA (Y,A,J) es un coeficiente que mide la proporción de asalariados de nivel de ingresos Y que pertenecen al sistema de afiliación A en el año J. Dado que es posible que un mismo individuo pertenezca simultáneamente a los sistemas obligatorio y voluntario, la suma de todas las proporciones, para un mismo nivel de ingresos, debe dar como mínimo 1, (cada individuo pertenece a un solo sistema), y como máximo 2 (no hay individuos sin afiliación y todos están afiliados simultáneamente a los sistemas obligatorio y voluntario).

Los valores de esta proporción que corresponden a la afiliación obligatoria son dados externamente como políticas, en tanto que los que corresponden a las categorías de afiliación voluntaria y sin afiliación, son tendencias o valores esperados en función de ciertas hipótesis.

Para llevar cuenta de la subpoblación asalariada con doble afiliación POBAVO (Y,J) se realiza el siguiente cálculo:

$$(3.6) \text{ POBAVO } (Y,J) = \text{POBASA } (Y,J) \times \left[ \sum_A \text{CASA } (Y,A,J) - 1 \right]$$

en donde el corchete del segundo miembro mide la proporción en que se superponen ambas afiliaciones. Este valor interesa desde el punto de vista de la demanda, ya que se hace la hipótesis que todos aquellos que tienen doble afiliación eligen demandar en el subsistema privado.

El mismo tratamiento reciben la subpoblación de jubilados según afiliación (POBJUC) y el resto de población según a filiación (POBEXA):

$$(3.7) \text{ POBJUC } (Y,A,J) = \text{POBJUB } (Y,J) \times \text{CJUA } (Y,A,J)$$

$$\text{con } 1 \leq \sum_A \text{CJUA } (Y,A,J) \leq 2$$

$$(3.8) \text{ POJUVO } (Y, J) = \text{POBJUB } (Y, J) \times \left[ \sum_A \text{CJUA } (Y, A, J) - 1 \right]$$

$$(3.9) \text{ POBEXA } (Y, A, J) = \text{POBEXC } (Y, J) \times \text{CEXA } (Y, A, J)$$

$$\text{con } 1 \leq \sum_A \text{CEXA } (Y, A, J) \leq 2$$

$$(3.10) \text{ POBEVO } (Y, J) = \text{POBEXC } (Y, J) \times \left[ \sum_A \text{CEXA } (Y, A, J) - 1 \right]$$

Las ecuaciones (3.7) y (3.9) permiten calcular las subpoblaciones de jubilados y resto según afiliación. En ambos casos los coeficientes de afiliación obligatoria pueden ser dados como política, en tanto que para voluntarios y sin afiliación son tendencias o estimaciones.

$\text{POJUVO } (Y, J)$  y  $\text{POBEVO } (Y, J)$

dan la superposición de afiliaciones en las subpoblaciones de jubilados y el resto.

#### 4. Cálculo de la concentración de prestaciones médicas en los establecimientos de agudos

##### 4.1 Consideraciones generales

La demanda es considerada como una característica de la población, lo que implica que no se pueden fijar -en este modelo- metas de cobertura en forma explícita, sino que se debe intentar alcanzar las mismas, mediante el manejo de a

quellas condiciones que inciden en la modificación de las pautas de demanda de la población. Para ello se previó el uso de dos elementos que pueden ser controlados por política: la "composición" de la prestación y el pago directo que efectúa la población por cada prestación. La "composición" está dada por la cantidad de prestaciones de radiología y laboratorio que se brindan por cada consulta médica o por cada internación.

No se consideran los cambios posibles en la estructura de la demanda que dependen de la composición relativa, por grupos de edades, de la población, ni los cambios atribuibles a variaciones en las condiciones epidemiológicas. Estos supuestos son aceptables, en el corto plazo, ya que las modificaciones demográficas se producirán más lentamente, en tanto que las variaciones epidemiológicas que pueden surgir no pueden ser previstas sin complejizar de un modo extremo al modelo, lo que lo haría inoperable en el tiempo requerido. No obstante, si se tratara de analizar el sistema total de salud, deben considerarse con particular atención tanto la estructura de edad como las condiciones epidemiológicas.

La demanda es estudiada a partir de la concentración de consultas o internaciones por individuo y por año.

Para cada ciclo, la concentración de prestaciones médicas-consultas o internaciones se calcula según efector, afiliación y nivel de ingresos de la población demandante. Cada año esta concentración es actualizada por:

1. Variaciones en el precio de las prestaciones y/o la composición de las mismas
2. Redistribución de la concentración de prestaciones en los subsistemas de financiamiento
3. Desaparición de efectores

Estos factores inciden con distintos pesos y no simultáneamente -en este modelo- dando como resultado el coeficiente final de demanda para cada efector según tipo de afiliación y nivel de ingresos de los demandantes.

#### 4.2 Cálculo de la tasa de variación relativa de la composición

En primer término se calcula la tasa de variación producida por cambios en la composición. Como ya fuera señalado, esta composición se mide a través de la cantidad de prestaciones de radiología y laboratorio por prestación médica. Se supone que los efectos de ambas variaciones relativas se suman y que las variaciones en la concentración se producen en función del promedio del agregado.

Sean:

$$(4.1) \quad \Delta \text{CDR} (A, E, N, J) = \text{CDR} (A, E, N, J) - \text{CDR} (A, E, N, J-1)$$

con  $N = C, I$

$$(4.2) \quad \Delta \text{CDL} (A, E, N, J) = \text{CDL} (A, E, N, J) - \text{CDL} (A, E, N, J-1)$$

con  $N = C, I$

Los incrementos, o decrementos, absolutos de la cantidad de prestaciones de radiología por tipo de afiliación, efector y tipo de prestación médica, en el año J

$\Delta \text{CDR} (A, E, N, J)$ , y  $\Delta \text{CDL} (A, E, N, J)$  es lo mismo, en relación a las prestaciones de laboratorio. Las relaciones (4.1) y (4.2) se calculan sólo cuando los valores correspondientes al año (J-1) son distintos de cero, en caso contrario se tomará:

$$(4.1') \quad \Delta \text{CDR} (A, E, N, J) = 0 \quad \text{si} \quad \text{CDR} (A, E, N, J-1) = 0$$

$$(4.2') \quad \Delta \text{CDL} (A, E, N, J) = 0 \quad \text{si} \quad \text{CDL} (A, E, N, J-1) = 0$$

Los valores de los CDR y CDL son fijados por una decisión política, salvo para el año cero, en el que son datos.

$$(4.5) \quad \text{TVRG}(A, E, N, J) = \frac{\Delta \text{COSEG}(A, E, N, J)}{\text{COSEG}(A, E, N, J-1)}$$

si

$$\text{COSEG}(A, E, N, J-1) \neq 0, \quad \text{y}$$

$$(4.5') \quad \text{TVRG}(A, E, N, J) = 0, \quad \text{si } \text{COSEG}(A, E, N, J-1) = 0$$

Resulta obvio, pero no trivial, el explicitar que se supone que las pautas de demanda son modificadas no por el valor del coseguro sino por su variación relativa.

#### 4.4 Cálculo de la concentración de prestaciones susceptible a un cambio de subsistema

Calculadas las tasas de variación relativa, se procede a determinar un coeficiente provisorio, que mide la concentración de prestaciones antes de efectuar las modificaciones debidas al pasaje de prestaciones entre subsistemas. Este coeficiente (ACDP) servirá de base para la redistribución de la concentración de prestaciones de los afiliados obligatorios.

Se supone que los afiliados voluntarios no son susceptibles al cambio de subsistema, y en el caso de solicitar atención en otro subsistema, la hipótesis es que se modificaría su condición de afiliados voluntarios por la de sin afiliación o con afiliación obligatoria.

La formulación que permite calcular el coeficiente provisorio de concentración de prestaciones, se efectúa en base a los siguientes supuestos:

1. el coeficiente provisorio para la concentración de prestaciones -en un año determinado- es una función lineal de la concentración de prestaciones del año anterior (CDP).
2. los efectos de las tasas de variación relativa son sumables,
3. las tasas de variación relativa no inciden directamente para modificar la concentración de prestaciones, sino que lo hacen modificadas por las elasticidades respectivas, estas últimas miden las variaciones de la concentración cuando las tasas de variación relativa -de la composición o del coseguro- varían en un uno por ciento.
4. en una primera aproximación, las elasticidades son consideradas como constantes en el tiempo,
5. las elasticidades dependen de: el nivel de ingresos de las subpoblaciones respectivas, del tipo de afiliación del demandante y del efector en el cual se concreta la demanda.

En base a estas suposiciones se obtiene:

$$(4.6) \text{ACDP}(Y, A, E, N, J) = \text{CDP}(Y, A, E, N, J-1) \times \left[ 1 + \text{TVRG}(A, E, N, J) \times \right. \\ \left. \times \text{EGP}(Y, A, E, N) + \text{TVRC}(A, E, N, J) \times \text{ECP}(Y, A, E, N) \right]$$

con la restricción:

$$(4.6') \text{TVRG}(A, E, N, J) \times \text{EGP}(Y, A, E, N) + \text{TVRC}(A, E, N, J) \times \text{ECP}(Y, A, E, N) \geq -1$$

Esta restricción (4.6') es para evitar, que por cualquier circunstancia, se produzca un coeficiente de concentración negativo.

En el cálculo de la proporción del coeficiente provisorio de la concentración de prestaciones, que podría abandonar el subsistema público, para los afiliados obligatorios, se toman en consideración los siguientes supuestos:

6. en el subsistema público existe una cierta proporción de demandantes de afiliación obligatoria que pueden cambiar de subsistemas en el caso que las condiciones de los subsistemas no públicos mejoren, es decir, si el coseguro disminuye y/o la composición por prestación aumenta:
7. a esta proporción se le suma la de los afiliados obligatorios que hubieran sido derivados por los subsistemas no públicos al público, en el año anterior.

El cálculo de esta proporción se realiza, para cada año, como una función lineal de la proporción del año anterior. A tal efecto se calcula la proporción del coeficiente de concentración susceptible a un cambio de subsistema (PRPS) que se tendría en el año analizado, tomando en consideración las variaciones relativas de la concentración de prestaciones -para los afiliados obligatorios- en los efectores del subsistema público entre el año dado y el anterior.

Para todos los efectores pertenecientes al subsistema público:

$$(4.7) \text{ PRPS } * (Y, N, J) = \text{ PRPS } (Y, N, J-1) \times$$

$$\times \left[ 1 - \frac{\sum_{E \in P} \text{ACDP}(Y, O, E, N, J) - \sum_{E \in P} \text{CDP}(Y, O, E, N, J-1)}{\sum_{E \in P} \text{CDP}(Y, O, E, N, J-1)} \right]$$

La expresión entre corchetes da la variación relativa en la concentración de prestaciones, considerando el subsistema público como un todo. Si la suma de los coeficientes de concentración de prestaciones para el año J es igual a la correspondiente para el año J-1 el

PRPS \* no varía: en tanto que si es mayor la suma para el año J-1 que la correspondiente al año J, el PRPS\* crece en la misma proporción, lo que expresa el hecho de que al haber concurrido una menor proporción de afiliados obligatorios al subsistema público -en el año J- existiría un remanente de prestaciones no atendidas por este subsistema, que podrían ser redistribuidas en los otros subsistemas.

$$(4.8) \quad PRPS(Y,N,J) = \left[ \begin{array}{l} PRPS^* (Y,N,J) + \frac{ITPP(Y,O,N,J-1)}{\sum_{E \in P} ACDP(Y,O,N,J)} \end{array} \right] \begin{array}{l} \text{supre} \\ \text{mo } 0 \end{array} \quad (1)$$

La relación (4.8) permite calcular el PRPS definitivo, para ello se suma a la proporción PRPS\* la correspondiente a los afiliados obligatorios que pudieran haber sido derivados al subsistema público por los subsistemas no públicos en el año anterior. El supremo cero es una cota impuesta para impedir el pasaje de la clientela propia del subsistema público. Este artificio formal hace que sólo puedan salir -del subsistema público- los afiliados obligatorios que están haciendo uso de este subsistema.

---

(1) Supremo indica que se toma como valor el mayor entre cero y la expresión entre corchetes

En definitiva, la concentración de prestaciones que pasa a los subsistemas no públicos es:

$$(4.9) \text{ CDSP}(Y, N, J) = \text{PRPS}(Y, N, J) \times \sum_{EeP} \text{ACDP}(Y, O, E, N, J)$$

El supuesto implícito en esta relación es que sólo una proporción de los afiliados obligatorios que se atienden en el subsistema público pasarían a demandar en los subsistemas no públicos si así se lo permitiera el coseguro del subsistema elegido. Este supuesto no es muy irreal, ya que parece lógico suponer que los individuos sin afiliación tienen una distribución más estable y que la misma está relacionada con su nivel de ingresos.

Esta técnica permite una aproximación al trato de las "derivaciones", al considerar que en el subsistema público existe una proporción de la demanda total de los individuos que pertenecen a un sistema obligatorio de cobertura, que es "susceptible" a cambiar de subsistema. Esta proporción se modifica de año en año con elasticidad - 1 respecto del incremento relativo de demanda en el subsistema público, pero además se le incorpora el total de demanda de afiliados obligatorios derivada de los efectores de los otros subsistemas en el ciclo anterior. Esto equivale a suponer una relativa preferencia por los efectores no públicos.

#### 4.5 Cálculo de la variación máxima patrón con respecto al coseguro

Esta variación se calcula como un valor auxiliar, la misma tiene por objeto tomar en cuenta la variación relativa del coseguro entre los subsistemas público y no público. Se calcula sólo para los afiliados obligatorios

$$(4.10) \quad \text{TGPM (E,N,J)} \quad \begin{array}{l} \text{E} \neq \text{P} \\ \text{COSEG (O,P,N,J)} - \text{COSEG (O,E,N,J-1)} \\ \hline \text{COSEG (O,E,N,J-1)} \end{array}$$

Esta relación se calcula sólo en el caso en que:

$$(4.10') \quad \text{COSEG (O,E,N,J-1)} \neq 0$$

TGPM expresa que si el coseguro de los efectores no públicos es menor o igual que el de los efectores públicos en el año J, el total de prestaciones médicas susceptibles a cambiar del subsistema público a los subsistemas no públicos, harán uso de esta opción.

#### 4.6 Cálculo del coeficiente auxiliar de concentración de prestaciones

Este coeficiente (CDPA) es el coeficiente "esperado" si el coseguro en el efector no público, en consideración, igualara al del subsistema público, sin considerar la influencia de ningún otro factor.

El cálculo se realiza sólo para los efectores no públicos.

(4.11)

$$CDPA(Y, E, N, J) = CDP(Y, O, E, N, J-1) \times [1 + TGPM(E, N, J) \times EGP(Y, O, N, J)]$$

$E \neq P$

#### 4.7 Cálculo de las variaciones en la concentración de las prestaciones de atención médica

Para este cálculo se analiza el comportamiento de la concentración de prestaciones, en el año J, en relación a lo que sucedía en el año anterior, en el total de los efectores no públicos.

$$(4.12) \quad AP(Y, A, N, J) = \sum_{E \neq P} [ACDP(Y, A, E, N, J) - CDP(Y, A, E, N, J-1)]$$

A partir de esta relación, que se calcula para cada uno de los tres tipos de afiliación, se plantean los siguientes casos:

- a)  $AP(Y, A, N, J) \leq 0$ , esto implica que la concentración de prestaciones por persona-año disminuye o se mantiene constante en el ciclo analizado; en tal caso se calcula el incremento para el coeficiente correspondiente en el subsistema público; este incremento se conside-

ra que ha sido producido por los cambios en la concentración global en los subsistemas no públicos;

$$(4.13) \text{ITPP}(Y, A, N, J) = - \text{AP}(Y, A, N, J) \times \text{CQP}(Y, A, N, J)$$

esta relación da, descartado el caso trivial  $AC=0$ , la proporción que pasa al subsistema público de la proporción en que han disminuído las prestaciones en los subsistemas no públicos. La proporción que pasa es medida por el valor CQP, el que es dado exógenamente de acuerdo al consenso de los expertos.

b)  $AC(Y, O, N, J) > 0$ , en este caso la concentración de prestaciones -para los afiliados obligatorios en el subsistema no público- aumenta en el ciclo considerado. La hipótesis que se formula es que una parte -o el total-, de la demanda "susceptible" pasa a los efectores no públicos. Es decir que el incremento de la concentración de prestaciones en los efectores no públicos se hace, en cierta medida, a costa de la de los efectores públicos. El incremento total en la concentración de las prestaciones para los afiliados obligatorios en los efectores no públicos será:

$$(4.14) \text{ APPA } (Y, N, J) = \sum_{E \neq P} [\text{CDPA } (Y, E, N, J) - \text{ACDP } (Y, O, E, N, J)]$$

Se abren dos posibilidades:

b.1  $\text{APPA}(Y, N, J) \leq 0$ , esto implica que la concentración esperada para las prestaciones del año J es mayor que la que se produciría si se pasara del coseguro del subsistema público al vigente, y como existe un aumento en la concentración de prestaciones en los efectores no públicos para los afiliados obligatorios se supone que el total de los susceptibles pasan a los subsistemas no públicos. La disminución de la concentración en los efectores públicos será:

$$(4.15) \text{ITPP } (Y, O, N, J) = - \text{CDSP } (Y, O, N, J)$$

b.2  $\text{APPA}(Y, N, J) > 0$ , lo que implicaría que la concentración de las prestaciones esperada para el año J es menor que la que se produciría si se pasara del coseguro del subsistema público al vigente:

$$(4.16) \text{ITPP } (Y, O, N, J) = \frac{\text{AP } (Y, O, N, J)}{\text{APPA } (Y, N, J) + \text{AP } (Y, O, N, J)} \times \text{CDSP } (Y, O, N, J)$$

Esta relación se basa en el supuesto de que la proporción de susceptibles que se pasa de subsistema es proporcional al cociente entre la diferencia de la concentración "esperada" el año J si el coseguro igualara al del "público" y la "real" del año anterior.

c)  $AP(Y,A,N,J) > 0$ , para las afiliaciones voluntaria y sin afiliación. El incremento será nulo, esto significa que no se consideran las derivaciones del sector público al no público cuando no se trata del comportamiento de los afiliados obligatorios.

#### 4.8 Cálculo de la concentración de las prestaciones médicas en el subsistema público

Para obtener la concentración final para el subsistema público se procede del siguiente modo:

a) se suma a la concentración global ya calculada para el subsistema público, la variación debida a los cambios en los subsistemas no públicos:

$$(4.17) \quad CDPP(Y,A,N,J) = \sum_{E \neq P} ACDP(Y,A,E,N,J) + ITPP(Y,A,N,J)$$

b) se calculan las proporciones en que se distribuyen los ACDP en cada efector del subsistema público, en relación a la concentración total de dicho subsistema:

$$(4.18) \text{ CREDP}(Y, A, E, N, J) = \frac{\text{ACDP}(Y, A, E, N, J)}{\sum \text{ACDP}(Y, A, E, N, J)}$$

E   P                    E   P  
ε                            ε

c) Por último, la concentración de prestaciones en los efectores públicos será:

$$(4.19) \text{ CDP}(Y, A, E, N, J) = \text{CDPP}(Y, A, N, J) \times \text{CREDP}(Y, A, E, N, J)$$

EeP

Esta ecuación es la redistribución de la concentración global para el subsistema público, de acuerdo a las proporciones que se espera que sean atendidas por cada efector.

#### 4.9 Cálculo de la concentración de prestaciones médicas en los subsistemas no públicos

Se tienen dos posibilidades:

a)  $\text{ITPP}(Y, O, N, J) < 0$ , esto implica que ha habido transferencias del subsistema público al no público, por lo tanto se debe corregir la concentración del siguiente modo:

(4.20)

$$CDDP(Y, E, N, J) = \frac{[ACDP(Y, O, E, N, J) - CDP(Y, O, E, N, J-1)] \supremo 0}{[\sum ACDP(Y, O, E, N, J) - CDP(Y, O, E, N, J-1)] \supremo 0}$$

E<sub>EP</sub>

Esta relación mide, para cada efector de los subsistemas no públicos, la proporción de ITPP que pasa del subsistema público al no público.

La concentración buscada será:

$$(4.21) \quad CDP(Y, O, E, N, J) = ACDP(Y, O, E, N, J) - CDDP(Y, E, N, J) \times E_{EP} \times ITPP(Y, O, N, J)$$

b) En todos los otros casos será:

$$(4.22) \quad CDP(Y, A, E, N, J) = ACDP(Y, A, E, N, J)$$

##### 5. Reconsideración de las estimaciones cuando desaparece un efector

En el caso que uno o más efectores desaparezcan total o parcialmente en un ciclo dado, se corrige el cálculo del ACDP y del AP de la siguiente manera:

a) se calcula la tasa de variación relativa de los coseguros entre el efector que desaparece ( $E^*$ ) y los efectores restantes:

$$(5.1) \text{ TGPA } (A, E^*, E, N, J) = \frac{\text{COSEG } (A, E, N, J) - \text{COSEG } (A, E^*, N, J-1)}{\text{COSEG } (A, E^*, N, J-1)}$$

En donde  $E$  puede ser, eventualmente, igual a  $E^*$  cuando la desaparición del efector es parcial.

b) se calcula el ACDP correspondiente como:

$$(5.2) \text{ ACDP}^*(Y, A, E, N, J) = \text{ACDP } (Y, A, E, N, J) + \\ + \left\{ \text{CDP } (Y, A, E^*, N, J-1) \times \text{DP } (E^*, E, N) \times \right. \\ \left. \times [1 + \text{TGPA } (A, E^*, E, N, J) \times \text{EGP } (Y, A, E^*, N)] \text{sup. } 0 \right\}$$

En donde se supone que al coeficiente provisorio de concentración de prestaciones médicas de los efectores que quedan, se le agrega el incremento que corresponde a la concentración que se le incorpora a raíz de la desaparición de un efector. En el caso en que la desaparición es parcial el primer sumando (ACDP) es nulo.

c) se corrige AP del siguiente modo:

$$(5.3) \text{ AP}^*(Y, A, N, J) = \text{AP } (Y, A, N, J) + \left\{ \sum_{E^* \notin P} \text{CDP } (Y, A, E^*, N, J) - \right. \\ \left. - \sum_{E^* \notin P} \left[ \text{CDP } (Y, A, E, N, J-1) \times \sum_{E \notin P} \text{DP } (E^*, E, N) \right] \right\}$$

AP se calcula sobre los efectores no públicos distintos de E\*, la primera y segunda sumatoria sobre los efectores no públicos que desaparecen en el ciclo J, y la última sobre los efectores no públicos por los cuales se supone que se canalizará la demanda que era atendida en los efectores que desaparecen.

El valor DP mide la proporción de la concentración que pasará del efector E\* al E, se supone que la misma es manejada mediante políticas.

Las modificaciones indicadas permiten continuar con el resto del proceso tal cual fuera desarrollado en el parágrafo 4.

#### 6. Cálculo de la demanda de prestaciones médicas

El número de prestaciones -consultas e internaciones- según nivel de ingresos y el tipo de afiliación de la población que demanda, es calculado para cada año de acuerdo al efector en donde se realiza la prestación. Para obtener estos valores se procede a reclasificar la población de acuerdo al tipo de afiliación, y una vez reagrupada se le aplican las concentraciones calculadas en el párrafo 4.

Las relaciones que agrupan las subpoblaciones son las siguientes:

$$(6.1) \text{ POBLAA}(Y, A, J) = \text{POBASC}(Y, A, J) + \text{POBJUB}(Y, A, J) + \text{POBEXA}(Y, A, J)$$

$$(6.2) \text{ POBLAC}(Y, A, J) = \text{POBLAA}(Y, A, J) \text{ para } A \neq 0$$

$$(6.3) \text{ POBLAC}(Y, 0, J) = \text{POBLAA}(Y, A, J) - [\text{POBAVO}(Y, V) + \text{POJUBO}(Y, J) + \text{POBEVO}(Y, J)]$$

La relación para el cálculo de la demanda es:

$$(6.4) \text{ DEMAND}(Y, A, E, N, J) = \text{POBLAC}(Y, A, J) \times \text{CDP}(Y, A, E, N, J)$$

Cuando el efector es privado y los demandantes pertenecen al sistema de afiliación obligatoria o no tienen afiliación, se corrige la demanda correspondiente para tomar en consideración el hecho de que ciertos afiliados obligatorios prescinden de su cobertura al demandar atención en el subsistema privado. Las correcciones son las siguientes:

$$(6.5) \text{ DEMAND}(Y, S, E, N, J) = \text{DEMAND}(Y, S, E, N, J) + \text{DEMAND}(Y, O, E, N, J) \times \text{EeR} [1 - \text{FACP}(Y, E, N, J)]$$

$$(6.6) \text{ DEMAND}(Y, O, E, N, J) = \text{DEMAND}(Y, O, E, N, J) \times \text{FACP}(Y, E, N, J) \text{ EeR}$$

FACP mide la proporción del total de prestaciones de los afiliados obligatorios que éstos llevan a cabo en los distintos e

factores privados, haciendo uso de su cobertura.

En la ecuación (6.5) se suman a las consultas efectuadas por los individuos sin coberturas, aquellas que fueron realizadas por los afiliados obligatorios sin hacer uso de su condición de tales, esto último está contado en el segundo término del segundo miembro de dicha ecuación.

En correspondencia, en la ecuación (6.6) al multiplicar la demanda de los afiliados obligatorios que se atienden en el subsistema privado, las oscilaciones provocadas por cambios en el coseguro, no son cuantitativamente importantes. Se piensa que este supuesto no está muy lejos de la realidad, ya que parece bastante lógico esperar que la demanda de aquellos individuos que hacen uso del subsistema privado sin utilizar su cobertura, sea muy poco sensible a las variaciones de los coseguros.

#### 7. Cálculo de la demanda de prestaciones de servicios auxiliares

La demanda de prestaciones es estudiada sólo para las correspondientes a radiología y a laboratorio. En ambos casos se considera que la demanda generada lo es en función de las prestaciones médicas, es decir que la demanda de servicios auxiliares es función de la cantidad de consultas y de internaciones realizada por los diferentes efectores.

El modo de calcular las demandas es aplicar a las cantidades de prestaciones médicas producidas en un cierto efector para la subpoblación correspondiente, la concentración de prestaciones auxiliares por consulta o internación, que se haya fijado por política.

La demanda de prestaciones de radiología será:

$$(7.1) \text{ DEMAND}(Y, A, E, R, J) = \sum_{N=C, I} \text{ DEMAND}(Y, A, E, N, J) \times \text{CDR}(A, E, N, J)$$

La demanda de prestaciones de laboratorio será:

$$(7.2) \text{ DEMAND}(Y, A, E, L, J) = \sum_{N=C, I} \text{ DEMAND}(Y, A, E, N, J) \times \text{CDL}(A, E, N, J)$$

#### 8. Cálculo de la demanda de prestaciones médicas en los establecimientos de crónicos.

Como ya fuera especificado al presentar los índices, se trabaja con tres efectores para la atención de enfermos crónicos. El método de estimación empleado es análogo, en un todo, al seguido para las prestaciones en los establecimientos para la atención de enfermos agudos, por ello se presentarán las ecuaciones sin mayores explicaciones, salvo en el caso que las mismas resulten imprescindibles.

### 8.1 Cálculo de las tasas de variación relativa

Se considera que en los establecimientos para la atención de enfermos crónicos mentales, los servicios de laboratorio y radiología constituyen un tipo secundario de prestaciones y que por lo tanto no inciden en el comportamiento de la población. Luego sólo se calculan las tasas de variación relativa que corresponden a los establecimientos para la atención de enfermos crónicos no mentales del sistema público

$$(8.1) \text{ TVRC}(A, PCN, N, J) = \frac{\Delta \text{CDR}(A, PCN, N, J)}{\text{CDR}(A, PCN, N, J-1)} \quad \text{con } N = R, L$$

Las tasas de variación relativa del coseguro se calculan para todos los efectores en lo que se refiere a consultas, pero no se calcula la correspondiente a internación para los efectores públicos que atienden a enfermos mentales crónicos, ya que se presupone -en base a las evidencias que se tienen- que estos efectores tendrán saturada su capacidad en el corto y mediano plazo.

$$(8.2) \text{ TVRG}(A, E, C, J) = \frac{\Delta \text{COSEG}(A, E, C, J)}{\text{COSEG}(A, E, C, J-1)} \quad \text{con } E = PCM, PCN, RCM$$

$$(8.3) \text{ TVRG}(A, E, I, J) = \frac{\Delta \text{COSEG}(A, E, I, J)}{\text{COSEG}(A, E, I, J-1)} \quad E = PCN, RCM$$

## 8.2 Cálculo de la concentración de prestaciones

En base a lo anterior, se calcula la concentración de prestaciones en los efectores públicos para crónicos no mentales.

(8.4)

$$\begin{aligned} \text{CDP}(Y, A, \text{PCN}, N, J) = & \text{CDP}(Y, A, \text{PCN}, J-1) \times [1 + \text{TVRG}(A, \text{PCN}, N, J) \times \\ & \times \text{EGP}(Y, A, \text{PCN}, N) + \text{TVRC}(A, \text{PCN}, N, J) \times \\ & \times \text{ECP}(Y, A, \text{PCN}, N)] \end{aligned}$$

El cálculo para las prestaciones en los efectores privados para enfermos crónicos mentales se hace sin tener en cuenta la composición:

(8.5)

$$\begin{aligned} \text{CDP}(Y, A, \text{RCM}, N, J) = & \text{CDP}(Y, A, \text{RCM}, J-1) \times [1 + \text{TVRG}(A, \text{RCM}, N, J) \times \\ & \times \text{EGP}(Y, A, \text{RCM}, N)] \end{aligned}$$

Por último en los efectores públicos para enfermos crónicos mentales sólo se calcula las variaciones en la concentración de consultas por persona-año:

(8.6)

$$\begin{aligned} \text{CDP}(Y, A, \text{PCM}, C, J) = & \text{CDP}(Y, A, \text{PCM}, J-1) \times [1 + \text{TVRG}(A, \text{PCM}, C, J) \times \\ & \times \text{EGP}(Y, A, \text{PCM}, N)] \end{aligned}$$

Sobre estas concentraciones no se efectúa ningún otro tipo de correcciones, como se hace en el caso de las prestaciones médicas para enfermos agudos, dado que la incidencia de las mismas sería mínima, en tanto que la elaboración necesaria para considerarlas sería de gran complejidad.

### 8.3 Cálculo de la demanda de prestaciones

Para los efectores públicos para enfermos no mentales y privados para crónicos mentales la demanda se calcula del siguiente modo:

$$(8.7) \text{ DEMAND}(Y,A,E,N,J) = \text{POBLAC}(Y,A,J) \times \text{CDP}(Y,A,E,N,J)$$

En el caso de los efectores para enfermos crónicos mentales la demanda de consultas médicas se calcula aplicando la relación (8.7), en tanto que la demanda de internaciones se estima como sigue:

(8.8)

$$\text{DEMAND}(Y,A,E,I,J) = \frac{\text{NUCAM}(E,J) \times 365 \times \text{POCU}(E,J)}{\text{PROMES}(A,E,J)} \times \text{DIST}(Y,A)$$

Con  $\text{PROMES}(A,PCM,J) \leq 365$

La ecuación (8.8) toma en consideración el supuesto de saturación de la capacidad de internación para estos e -

factores, por ello se estima que el número de internaciones será la que surge de multiplicar las camas disponibles al año por el porcentaje ocupacional -que será muy próximo al 100%- sobre el promedio de estadía que se estime.

El cálculo de las prestaciones auxiliares se realiza sólo para los efectores públicos para enfermos crónicos no mentales, y se aplican las relaciones (7.1) y (7.2), en tanto que para los efectores que atienden enfermos mentales esta demanda se toma como nula.

## 9. Cálculo de la demanda de prestaciones odontológicas

El cálculo de la demanda de prestaciones odontológicas se realiza al nivel de los tres subsistemas que se consideran y no al de sus efectores.

### 9.1 Cálculo de la población con cobertura odontológica y del umbral de la demanda

En general no toda la población que tiene cobertura para las prestaciones médicas por medio de algún sistema de financiamiento, la tiene en el caso de las prestaciones de odontología; por ello se estima la población con cobertura para las prestaciones de odontología (POBLAO) a partir de la población afiliada a sistemas obligatorios o voluntarios y de la proporción de la misma cubierta para la a-

tención odontológica (CUBO)

$$(9.1) \text{ POBLAO } (Y, A, J) = \text{ POBLAC } (Y, A, J) \times \text{ CUBO } (Y, A, J)$$

$$\text{ con } 0 \leq \text{ CUBO } (Y, A, J) \leq 1 \quad \text{ y } A \neq S$$

La población sin cobertura será entonces:

$$(9.2) \text{ POBLAO } (Y, S, J) = \text{ POBLAC } (Y, S, J) + \sum \text{ POBLAC } (Y, A, J) \times [1 - \text{ CUBO } (Y, A, J)]$$

$$A = 0, V$$

$$\text{ con } \text{ CUBO } (Y, S, J) = 0$$

Una vez obtenida la población con y sin cobertura odontológica, se procede a estimar la población que habrá de demandar "imprescindiblemente" atención odontológica

(PDPODI), para ello se toma en consideración la población POBLAO y un coeficiente que mide la demanda anual imprescindible (CDOI) más un término de corrección:

$$(9.3) \text{ PDPODI } (Y, A, J) = \text{ POBLAO } (Y, A, J) \times \text{ CDOI } (Y, A) + \\ + \Delta \text{ CDOI } (Y, A) \times \text{ CACUBO } (Y, A, J) \times \text{ POBLAT } (Y, J)$$

En donde:

$$(9.4) \Delta \text{ CDOI } (Y, A) = [\text{ CDOI } (Y, S) - \text{ CDOI } (Y, A)] \quad \text{supremo } 0$$

mide la diferencia entre los coeficientes de demanda odontológica imprescindible entre los afiliados con y sin cobertura odontológica,

$$(9.5) \quad \text{CACUBO}(Y, A, J) = [\text{CASA}(Y, A, J) \times \text{CUBO}(Y, A, J) - \text{CASA}(Y, A, J-1) \\ \times \text{CUBO}(Y, A, J-1)] \text{ supremo } 0$$

mide la diferencia para la cobertura odontológica entre los años J y (J-1).

El último término de la ecuación (9.3) toma en consideración los siguientes hechos:

- a)  $\Delta \text{CDOI} > 0$ , implica que la demanda odontológica imprescindible es mayor para las personas sin afiliación que para los afiliados,
- b)  $\text{CACUBO} > 0$ , implica que la población con cobertura odontológica aumentó en el año J con relación al J-1.
- c)  $\text{CACUBO} \times \text{POBLAT}$ , mide el número de nuevos individuos con cobertura odontológica.
- d) al aplicar  $\Delta \text{CDOI}$  a los individuos que se incorporan al sistema de financiamiento se logra desfasar en un año el cambio en las pautas de demanda para estos individuos.

Los supuestos implícitos con que la diferencia de la población cubierta en dos años consecutivos es pequeña y que la población con afiliación voluntaria que tiene cobertura odontológica es proporcionalmente baja dentro de esta subpoblación.

### 9.2 Cálculo de la tasa de variación relativa del coseguro

Este cálculo se realiza sólo cuando en el año (J-1) se brindaba la prestación odontológica correspondiente y el coseguro era distinto de cero.

$$(9.6) \quad \text{TVRG}(A, E', N, J) = \frac{\Delta \text{COSEG}(A, E', N, J)}{\text{COSEG}(A, E', N, J)}$$

### 9.3 Cálculo de los coeficientes de demanda odontológica imprescindible

Se consideran dos tipos de prestaciones odontológicas, las básicas (01) que están formadas por extracciones y obturaciones, y las prestaciones odontológicas secundarias (02) en donde se agrupan todas las prestaciones restantes.

La demanda se analiza de dos modos, la demanda imprescindible que es la que no puede controlarse, y la prescindible que es aquella inducida por el contacto con el odontólogo.

En primer término se calcula un coeficiente provisorio de demanda odontológica imprescindible de prestaciones básicas  $\text{DOIMPR}(Y, A, E', 01, J)$ , este será:

(9.7)

$$\text{DOIMPR}(Y, A, E', 01, J) = \text{CDOIMP}(Y, A, E', 01, J-1) \times \left[ 1 + \text{VT1}(A, E', J) \times \right. \\ \left. \times \text{INCDOI}(Y, A, E') + \text{TVRG}(A, E', 01, J) \times \right. \\ \left. \text{EGP}(Y, A, E, 01) \right]$$

con  $0 \leq \text{VT1}(A, E', J) \leq 1$

La relación (9.7) tiene una forma similar a la empleada para el cálculo del coeficiente provisorio para la concentración de prestaciones de atención médica. En ella CDOIMP es el coeficiente de demanda odontológica del año J-1, VT1 lleva cuenta de la proporción de odontología mutilante en las prestaciones básicas, en tanto que INCDOI es una especie de elasticidad que mide los cambios en la demanda odontológica que se producen por variaciones en el índice VT1, el último sumando del corchete tiene la forma, ya empleada, del producto de la tasa de variación relativa del gasto por la elasticidad correspondiente.

Como el DOIMPR va a ser aplicado a la población que demanda prestaciones odontológicas imprescindibles para repararla por efector, es necesario llevar la suma de estos coeficientes al 100% para evitar que por el procedimiento del cálculo se altere la demanda imprescindible -es decir que se aumente o disminuya- la normatización se logra del siguiente modo:

(9.8)

$$\text{CDOIMP}(Y, A, E', 01, J) = \frac{\text{DOIMPR}(Y, A, E', 01, J)}{\sum_{E'} \text{DOIMPR}(Y, A, E', 01, J)} \quad \sum_{E'} \text{CDOIMP}(Y, A, E', 01, J) = 1$$

De la demanda imprescindible una cierta proporción demandará atención odontológica de tipo secundario, esta proporción (PRSI) será una función de los coseguros y de los valores observados en el ciclo anterior:

$$(9.9) \text{ PRSI}(Y, A, E', J) = \text{ PRSI}(Y, A, E', J-1) \times \left[ 1 + \text{TVRG}(A, E', 02, J) \times \text{EGP}(Y, A, E', 02) \right] \text{ ínfimo PRSIM}(Y, A, E')$$

con  $\text{PRSI}(Y, A, E', J-1) \neq 0$  y  $0 < \text{PRSIM}(Y, A, E') \leq 1$

El ínfimo es para elegir el menor valor entre el PRSI actualizado y una cota máxima estimada para esta demanda de prestaciones secundarias. En el caso de no haberse brindado las prestaciones secundarias en el subsistema E' en el año J-1, el PRSI será igual a:

$$(9.10) \text{ PRSI}(Y, A, E', J) = \text{DATOS}(Y, A, E', J)$$

en donde DATOS es una estimación del PRSI para el año en que se incorporan las prestaciones secundarias al subsistema E'.

La proporción de población que efectúa demanda odontológica imprescindible que demandará atención odontológica de

tipo secundario es:

$$(9.11) \quad \text{CDOIMP}(Y,A,E',02,J) = \text{PRSI}(Y,A,E',J) \\ \times \text{CDOIMP}(Y,A,E',01,J)$$

#### 9.4 Cálculo de los coeficientes de demanda odontológica prescindible

El cálculo de estos coeficientes es análogo al seguido en el párrafo anterior para los correspondientes a la demanda imprescindible, en consecuencia se tendrá:

$$(9.12) \quad \text{DOPRES}(Y,A,E',01,J) = \text{CDOPRE}(Y,A,E',01,J-1) \\ \times [1 + \text{VT1}(A,E',J) \times \\ \times \text{INCDOP}(Y,A,E') + \text{TVRG}(A,E',01,J) \times \\ \times \text{EDG}(Y,A,E',01)]$$

Donde INCDOP tiene el mismo significado que el INCDOI, sólo que aplicado a la demanda prescindible, y el EDG es el análogo de EGP.

La proporción de demanda prescindible que solicita atención odontológica de tipo secundario es:

$$(9.13) \quad \text{PRSP}(Y,A,E',J) = \left\{ \text{PRSP}(Y,A,E',J-1) \times [1 + \text{TVRG}(A,E',02,J) \times \right. \\ \left. \times \text{EDG}(Y,A,E',02)] \right\} \text{supremo } 0 \\ \text{si}$$

$\text{PRSP}(Y,A,E',J-1) \neq 0$ , sino:

$$(9.14) \text{ PRSP}(Y, A, E', J-1) = \text{DATOP}(Y, A, E', J), \text{ cuando} \\ \text{PRSP}(Y, A, E', J-1) = 0$$

Se debe notar que PRSP no tiene una cota superior ya que en el caso de la demanda prescindible es posible que los demandantes de atención odontológica secundaria excedan a los que demandan las prestaciones básicas.

El coeficiente de demanda prescindible de prestaciones odontológicas secundarias será:

(9.15)

$$\text{DOPRES}(Y, A, E', 02, J) = \text{PRSP}(Y, A, E', J) \times \text{DOPRES}(Y, A, E', 01, J)$$

Para normalizar estos valores se hacen las siguientes consideraciones:

- a) La población que efectúa demanda odontológica no puede exceder la población total, por lo tanto el coeficiente global de demanda odontológica (CDGO) debe cumplir con:

$$(9.16) \text{ CDGO}(Y, A, J) \leq 1$$

- b) la proporción de demanda odontológica prescindible no puede superar a la diferencia entre 1 menos la proporción de demanda odontológica imprescindible; por otra parte para calcular la demanda odontológica prescindible de una cierta subpoblación se toma en cuenta la mayor de las demandas, entre las básicas y las de tipo

secundario:

$$(9.17) \text{ DOPRTO}(Y, A, J) = \sum_{E'} \left[ \text{DOPRES}(Y, A, E', 01, J) \text{ supremo} \right. \\ \left. \text{DOPRES}(Y, A, E', 02, J) \right]$$

y se debe cumplir que:

$$(9.18) \text{ DOPRTO}(Y, A, J) \leq 1 - \frac{\text{PDPODI}(Y, A, J)}{\text{POBLAO}(Y, A, J)}$$

c) En el caso en que se cumple la relación (9.18), no es necesario normalizar, y por lo tanto será:

$$(9.19) \text{ CDOPRE}(Y, A, E', N, J) = \text{DOPRES}(Y, A, E', N, J)$$

para  $N=01,02$

d) Si no se cumple la relación (9.18), existen dos posibilidades a considerar:

i) cuando  $\text{PRSP}(Y, A, E', J-1) > 1$ , en este caso la demanda de prestaciones secundarias -para la demanda prescindible- supera a la de prestaciones básicas, para normalizar se comienza por las prestaciones secundarias:

$$(9.20) \text{ CDOPRE}(Y, A, E', 02, J) = \text{DOPRES}(Y, A, E', 02, J) \times$$

$$\times \frac{\text{POBLAO}(Y, A, J) - \text{PDPODI}(Y, A, J)}{\text{POBLAO}(Y, A, J)} \\ \text{DOPRTO}(Y, A, J)$$

en la ecuación (9.20) el numerador de la fracción da la proporción de población que no efectúa demanda contológica imprescindible, en tanto el denominador es la estimación de la proporción de demanda prescindible, el cociente es la fracción de normalización. El coeficiente de demanda prescindible básica se calcula a partir de la siguiente relación:

$$(9.21) \text{ CDOPRE}(Y, A, E', 01, J) = \frac{\text{CDOPRE}(Y, A, E', 02, J)}{\text{PRSP}(Y, A, E', J)}$$

ii) cuando  $\text{PRSP} \gg 1$ , en este caso se sigue el mismo procedimiento que en i) pero comenzando por la demanda de prestaciones básicas:

$$(9.20') \text{ CDOPRE}(Y, A, E', 01, J) = \text{DOPRES}(Y, A, E', 01, J) \times \frac{\text{POBLAO}(Y, A, J) - \text{PDPODI}(Y, A, J)}{\text{POBLAO}(Y, A, J)} \times \frac{\text{DOPRTO}(Y, A, J)}{\text{DOPRTO}(Y, A, J)}$$

y para las prestaciones secundarias:

$$(9.21') \text{ CDOPRE}(Y, A, E', 02, J) = \text{PRSP}(Y, A, E', J) \times \text{CDOPRE}(Y, A, E', 01, J)$$

### 9.5 Cálculo de la demanda de prestaciones odontológicas

Para obtener la demanda de prestaciones odontológicas se aplican los coeficientes calculados a las subpoblaciones correspondientes:

$$(9.22) \text{ DEMAND}(Y, A, E', N, J) = \text{CDOIMP}(Y, A, E', N, J) \times \text{PDPODI}(Y, A, J) + \\ + \text{CDOPRES}(Y, A, E', N, J) \times \text{POBLAO}(Y, A, J)$$

con  $N=01,02$

Para repartir esta demanda por los efectores ya considerados, se supone que la demanda de prestaciones básicas, se reparte proporcionalmente al número de sillones odontológicos; y la demanda de prestaciones secundarias según el número de sillones en los que se presta dicha atención

$$(9.23) \text{ DEMAND}(Y, A, E, 01, J) = \text{DEMAND}(Y, A, E', 01, J) \times \frac{\text{NSIOBA}(E, J)}{\sum_{E \in E'} \text{NSIOBA}(E, J)}$$

$$(9.24) \text{ DEMAND}(Y, A, E, 02, J) = \text{DEMAND}(Y, A, E', 02, J) \times \frac{\text{NSIOSE}(E, J)}{\sum_{E \in E'} \text{NSIOSE}(E, J)}$$

## 10. Financiamiento y gastos

El cómputo de los gastos e ingresos para los distintos subsistemas se lleva al nivel de los efectores. En cada caso se contempla toda la gama de posibilidades que era dable esperar

en el momento en que se hizo la formulación.

#### 10.1 Ingresos y gastos de los efectores

Los efectores tienen dos grandes fuentes de ingresos, una es la transferencia de fondos de parte de las instituciones recolectoras y distribuidoras de dinero, la otra es la población que abona los servicios que recibe.

El ingreso por transferencias de las instituciones puede ser en los siguientes conceptos:

- 1) pago de personal,
- 2) pago de insumos,
- 3) pago por gastos administrativos incluyendo mantenimiento,
- 4) pagos por población cubierta por el efector,
- 5) pago por el arrendamiento de parte de la capacidad instalada de los efectores.

El pago al personal admite dos formas: el pago de sueldos y/o el pago por prestación, la relación que lleva cuenta de los mismos es:

(10.1)

$$\begin{aligned} \text{INTPER}(E, I, J) = & \sum_T \text{INTSUE}(E, I, T, J) \times \text{NUMBER}(E, T, J) \times \\ & \times \text{PPPS}(E, I, T, J) + \\ & + \sum_{N, A} \text{INTPRE}(E, I, A, N, J) \times \\ & \times \text{PPPP}(E, I, A, N, J) \times \sum_Y \text{DEMAND}(Y, A, E, N, J) \end{aligned}$$

El primer término del segundo miembro calcula el monto pagado por sueldos por la institución I en el efector E, para ello se considera el sueldo promedio INTSUE, el número de personas de la categoría correspondiente NUMBER y la proporción de las mismas que son retribuidas por salarios provenientes de la institución I, PPPS. El segundo término contabiliza el pago por prestaciones brindadas en el efector E, a los afiliados del tipo A, que realiza la institución I al efector E.

El pago de insumos es:

$$(10.2) \text{INTINS}(E, J, J) = \sum_{N, A} \text{INTPAI}(E, I, A, N, J) \times \times \text{PPIN}(E, I, A, N, J) \times \sum_Y \text{DEMAND}(Y, A, E, N, J)$$

en donde INTPAI es el pago de insumos por prestación que realiza la institución al efector, y PPIN es la proporción de prestaciones para las cuales la institución I paga los insumos.

El pago de gastos administrativos es:

$$(10.3) \text{ INTADM}(E, I, J) = \text{INTGAD}(E, I, J) \times \text{NUMESI}(E, I, J)$$

donde INTGAD es el pago de los gastos de administración que efectúa la institución a los efectores, y NUMESI es el número de establecimientos que son pagados de esta forma.

El pago por población cubierta es:

$$(10.4) \text{ INTPOC}(E, I, J) = \text{INTPCU}(E, I, J) \times \text{NUMPCU}(E, I, J)$$

donde INTPCU es el pago por persona cubierta y NUMPCU es el número de personas cubiertas

Al pago por arrendamiento de capacidad instalada se lo denomina INTCAI. El monto que cada efector recibe de parte de cada una de las instituciones es:

$$(10.5) \text{ INTEFE}(E, I, J) = \text{INTPER}(E, I, J) + \text{INTINS}(E, I, J) + \\ + \text{INTADM}(E, I, J) + \text{INTPOC}(E, I, J) + \\ + \text{INTCAI}(E, I, J)$$

Los ingresos que perciben los efectores por pagos de la población es en concepto de coseguros, este ingreso es:

$$(10.6) \text{ POBEFE}(E, J) = \sum_{N, Y} \text{COSEG}(Y, A, E, N, J) \times \text{DEMAND}(Y, A, E, N, J)$$

El ingreso total de los efectores será:

$$(10.7) \text{ INGEFE}(E, J) = \sum_I \text{INTEFE}(E, I, J) + \text{POBEFE}(E, J) + \text{OTREFE}(E, J)$$

siendo OTREFE un término que permite incorporar aquellos ingresos que no son regulares (donaciones, legados, etc)

Por su parte los efectores tienen gastos en concepto de:

6. pagos al personal
7. pagos de insumos,
8. gastos administrativos,
9. pagos a los colegios profesionales,
10. otros gastos no incluidos en los anteriores

Los gastos por pagos al personal serán:

$$(10.8) \text{ EFEPER}(E, J) = \sum_T \text{ EFESUE}(E, T, J) \times \text{NUMPER}(E, T, J) + \\ + \sum_{N, A} \text{ EFEPRE}(E, A, N, J) \times \text{PPPE}(E, A, N, J) \times \\ \times \sum_Y \text{ DEMAND}(Y, A, E, N, J)$$

en donde el primer término del segundo miembro lleva cuenta del gasto por pagos de sueldos y el segundo término del gasto por pago por prestación:

El pago de insumos será:

$$(10.9) \text{ EFEINS}(E, J) = \sum_{N, A} \text{ EFEPAI}(E, A, N, J) \times \sum_Y \text{ DEMAND}(Y, A, E, N, J)$$

El pago por gastos administrativos será:

$$(10.10) \text{ EFEADM}(E, J) = \text{EFEGAD}(E, J) \times \text{NUMEST}(E, J)$$

El gasto originado en el pago de ciertos porcentajes del ingreso por prestación, a los colegios profesionales será:

$$(10.11) \text{ EFECOL}(E, J) = \sum_{N, A} \text{ EFEP}(E, A, N, J) \times \text{PPCO}(E, A, N, J) \times \sum_Y \text{ DEMAND}(Y, A, E, N, J)$$

El gasto total de los efectores es:

$$(10.12) \text{ EFEGAS}(E, J) = \text{EFEPER}(E, J) + \text{EFEINS}(E, J) + \text{EFEADM}(E, J) + \text{EFECOL}(E, J) + \text{EFEOTR}(E, J)$$

El balance entre ingresos y gastos lo da la siguiente relación:

$$(10.13) \text{ BALEFE}(E, J) = \text{INGEFE}(E, J) - \text{EFEGAS}(E, J)$$

## 10.2 Ingresos y gastos de las instituciones

Las instituciones tienen un gasto que está originado en las transferencias, que realizan a los efectores -por una parte- y en sus propios gastos administrativos. Se supone que estos últimos son proporcionales al tamaño -medido en número de personas- de las distintas administraciones que puede tener una institución, por lo tanto se tendrá:

$$(10.14) \text{ INTINT}(I, J) = \sum_L \text{ INTAPI}(I, L, J) \times \text{NUMADM}(I, L, J)$$

El gasto total de una institución será:

$$(10.15) \text{ INTGAS}(I,J) = \sum_E \text{INTEFE}(E,I,J) + \text{INTINT}(I,J)$$

A su vez las instituciones obligatorias tienen ingresos por el aporte de los afiliados obligatorios y/o el pago de aquellos que se afilian voluntariamente.

Esto se calcula mediante la siguiente relación:

(10.16)

$$\begin{aligned} \text{INGINT}(O,J) = & \left[ \text{PORPAS}(J) + \text{PASAEX}(J) \times \text{POREXC}(J) \right] \times \\ & \times \sum_Y \text{POBASC}(Y,O,J) \times \text{PROMSA}(Y,J) + \\ & + \text{PORPAJ}(J) \times \sum_Y \text{POBJUC}(Y,O,J) \times \text{PROING}(Y,J) + \\ & + \text{CUOTAV}(J) \times \sum_Y \text{AFIVOL}(Y,J) \end{aligned}$$

En el primer término del segundo miembro, el primer corchete suma el porcentaje del salario que debe ser aportado obligatoriamente según la ley (PORPAS) más el porcentaje de asalariados (PASAEX) que paga un porcentaje (POREXC) por encima del mínimo fijado por ley. El segundo corchete lleva cuenta del monto anual de salarios. El segundo término contabiliza los aportes de los jubilados y el último el de los afiliados voluntarios.

El ingreso de las instituciones voluntarias es:

$$(10.17) \text{ INGINT}(V,J) = \sum_Y \text{CUOTAS}(Y,J) \times \text{POBLAC}(Y,V,J)$$

Y por último el ingreso de las instituciones públicas será por rentas generales:

$$(10.18) \text{ INGINT}(P, J) = \text{RENGER}(J)$$

El balance a nivel de instituciones será:

$$(10.19)$$

$$\text{BALINT}(I, J) = \text{INGINT}(I, J) + \text{INTOTR}(I, J) - \text{INTGAS}(I, J)$$

en donde INGOTR se introduce para poder tomar en consi  
deración cualquier ingreso no especificado anteriormente.

### 10.3 Gastos de la población

La población incurre en dos tipos de gastos: los indi-  
rector que son aquellos en los cuales realiza un apor-  
te a las instituciones independientemente del uso que  
haga de los servicios de atención y los director que  
son los que realiza por pago de prestaciones recibidas.  
El gasto indirecto de la población con afiliación oblig  
atoria será:

$$(10.20)$$

$$\begin{aligned} \text{POBIND}(Y, O, J) = & \left[ \text{PORPAG}(J) + \text{PASAEX}(J) \times \text{PPAGEX}(J) \right] \times \\ & \times \left[ \text{POBASC}(Y, O, J) \times \text{PROMSA}(Y, J) \right] + \\ & + \text{PORPAS}(Y, J) \times \text{POBJUB}(Y, O, J) \times \text{PROING}(Y, J) + \\ & + \text{CUOTAV}(J) \times \text{AFIVOL}(Y, J) \end{aligned}$$

El gasto indirecto de la población con afiliación vo-  
luntaria es:

$$(10.21) \text{ POBIND}(Y, V, J) = \text{CUOTAS}(Y, J) \times \text{POBLAC}(Y, V, J)$$

En tanto que la población sin afiliación no tiene gastos indirectos:

$$(10.22) \text{ POBIND}(Y, S, J) = 0$$

El gasto directo de las distintas subpoblaciones sera:

(10.23)

$$\text{POBDIR}(Y, A, J) = \sum_{E, N} \text{COSEG}(Y, A, E, N, J) \times \text{DEMAND}(Y, A, E, N, J)$$

El gasto total de las subpoblaciones será:

$$(10.24) \text{ POBGAS}(Y, A, J) = \text{POBIND}(Y, A, J) + \text{POBDIR}(Y, A, J)$$

#### 10.4 Gasto en medicamentos

El gasto en medicamentos es contabilizado para los que surgen de recetas médicas y los que son autorecetados.

El primero es:

(10.25)

$$\text{MEDREC}(Y, A, E, V) = \sum_{N=C, I} \text{DEMAND}(Y, A, E, N, J) \times \text{GASUME}(Y, A, E, N, J)$$

donde GASUME es el gasto promedio en medicamentos por prestación médica.

El gasto por medicamentos autorecetados es:

$$(10.26) \text{ MEDAUR}(Y, A, J) = \text{POBLAC}(Y, A, J) \times \text{GASAME}(Y, A, J)$$

11. Balance de algunos recursos

Para los recursos de radiología, laboratorio e internación se efectúan los siguientes balances:

$$(11.1) \text{ CAPRAY}(E, C, J) = \text{NUMAPR}(E, C, J) \times \text{RENDAR}(E, C, J) - \\ - \sum_{Y, A} \text{DEMAND}(Y, A, E, R, J)$$

$$(11.2) \text{ CAPLAB}(E, C, J) = \text{NUMLAR}(E, C, J) \times \text{RENLAB}(E, C, J) - \\ - \sum_{Y, A} \text{DEMAND}(Y, A, E, L, J)$$

$$(11.3) \text{ CAPINT}(E, J) = \text{NUMCAM}(E, J) \times 365 \times \text{POCUTE}(E, J) - \\ - \sum_{Y, A} \text{DEMAND}(Y, A, E, I, J) \times \text{PROMES}(E, J) \times$$

PARTE 3

DICCIONARIO

### Modo de emplear el diccionario

- Las variables han sido ordenadas en orden alfabético, en la primera columna.
- La segunda columna, encabezada con el nombre de Dimensión , contabiliza la cantidad de valores que pueden tomar los índices. J es un índice mudo.
- La tercer columna Clase indica si la variable es un dato anual (DA), permanece constante durante todo el experimento (DC), es un valor calculado anualmente (CA) o es un valor inicial (VI).

Los índices fueron descriptos en Parte 2.

DICCIONARIO

<u>NOMBRE</u>	<u>DIMENSION</u>	<u>CLASE</u>	<u>DESCRIPCION</u>
ACDP (Y, A, E, N, J)	3x3x8x2	CA	Valor inicial de la concentración de prestaciones médicas que se <u>cal</u> cula al principio de cada ciclo. Este valor es <u>corregido</u> posteriormente por la acción de diversos factores. Sólo es calculado para las prestaciones de consulta e <u>in</u> ternación y para los <u>efectores agu</u> dos.
ACDP* (Y, A, E, N, J)	3x3x8x2	CA	Idem ACDP, en el caso en que <u>desa</u> parece un efector.
AFIVOL (Y, J)	3	DA	Cantidad de afiliados voluntarios al seguro global
AP (Y, A, N, J)	3x3x2	CA	Diferencia entre la concentración de prestaciones calculada <u>inicial</u> mente para un ciclo J y la <u>concen</u> tración definitiva del ciclo <u>ante</u> rior. Mide las variaciones a los efectos de <u>corregir</u> la <u>concentra</u> ción inicial. Se calcula para los <u>efectores agudos no p</u> úblicos y prestaciones médicas ( <u>consulta</u> e internaciones).

NOMBRE	DIMENSION CLASE	DESCRIPCION
* AP* (Y,A,N,J)	3x3x2 CA	Idem AP, en el caso en que desaparece un efector.
APPA (Y,N,J)	3x2 CA	Incremento total en la concentración de las prestaciones médicas, para los afiliados obligatorios, en los efectores no públicos.
BALEFE (E,J)	11 CA	Balance anual entre los ingresos y los gastos de los efectores.
BALINT (I,J)	3 CA	Balance anual entre los ingresos y los gastos de las instituciones
CACUBO (Y,A,J)	3x2 CA	Diferencia entre los afiliados-voluntarios u obligatorios- con cobertura financiera de las prestaciones odontológicas, entre los años J y J-1. Sólo se calcula para los dos tipos de afiliación indicados.
CAPINT (E,J)	11 CA	Balance entre los días camas disponibles y los utilizados.
CAPLAB (E,C,J)	9x3 CA	Balance entre la capacidad de producción teórica de los laboratorios-según su complejidad- y la requerida por la política ensayada. No se calcula para los efectores crónicos mentales.

NOMBRE	DIMENSION	CLASE	DESCRIPCION
* CAPRAY (E,C,J)	9x3	CA	Balance entre la capacidad de producción teórica de los servicios de rayos -según su complejidad- y la requerida por la política ensayada. No se calcula para los efectos crónicos mentales.
CASA (Y,A,J)	3x3	VI DA	Proporción de los asalariados de un nivel de ingresos dado que pertenecen a un determinado sistema de afiliación para la financiación de sus prestaciones de atención médica.
CDDP (Y,E,N,J)	3x5x2	CA	Proporción del incremento de las concentraciones de prestaciones médicas del subsistema público que pasa a los sistemas no públicos. Se calcula para los efectores de agudos no públicos y para las prestaciones, consulta e internación.
CDGO (Y,A,J)	3x3	CA	Coeficiente global de demanda odontológica. Mide la cantidad de personas que han recibido prestaciones odontológicas en el año J.

NOMBRE	DIMENSION	CLASE	DESCRIPCION
CDL (A,E,N,J)	3x9x2	VI DA	Concentración promedio de prestaciones de laboratorio por prestación médica. Se puede dar por tipo de afiliación y tipo de efector y para consulta e internación.
CDOI (Y,A)	3	DC	Estimación de la demanda odontológica imprescindible, se da por consenso de expertos y se considera constante en todo el experimento
CDOIMP (Y,A,E',N,J)	3x3x3x2	VI CA	Coeficiente normalizado de demanda odontológica imprescindible, se calcula para los dos tipos de prestaciones odontológicas
CDOPRE (Y,A,E',N,J)	3x3x3 x2	VI CA	Coeficiente normalizado de demanda odontológica prescindible. Se calcula para los dos tipos de prestaciones odontológicas
CDP (Y,A,E,N,J)	3x3x11x2	VI CA	Concentración anual definitiva de prestaciones médicas por persona. Es un valor promedio y se calcula sólo para consulta e internación.

NOMBRE	DIMENSION	CLASE	DESCRIPCION
CDPA (Y,E,N,J)	3x8x2	CA	Concentración "esperada" de prestaciones médicas en el caso hipotético de que el coseguro en los efectos no públicos igualara al del subsistema público, sin tomar en consideración ningún otro factor. Se calcula para consulta e internación.
CDPP (Y,A,N,J)	3x3x2	CA	Concentración global de prestaciones médicas en el subsistema público más las variaciones que se introducen en la misma por cambios en las concentraciones de los subsistemas no públicos.
CDR (A,E,N,J)	3x3x2	VI DA	Concentración promedio de prestaciones de radiología por prestación médica. Se puede dar por tipo de afiliación y tipo de efector y para consulta e internación.
CDSP (Y,N,J)	3x2	CA	Concentración de prestaciones que pasa del subsistema público a los subsistemas no públicos. Se calcula para consulta e internación.

NOMBRE	DIMENSION	CLASE	DESCRIPCION
CEXA (Y,A,J)	3x3	DA	Proporción de la población que no es asalariada ni jubilada, que para un cierto nivel de ingresos pertenece a un determinado sistema de afiliación para la financiación de sus prestaciones de atención médica.
CJUA (Y,A,J)	3x3	DA	Proporción de la población de jubilados y pensionados, que para un cierto nivel de ingresos pertenece a un determinado sistema de afiliación para la financiación de sus prestaciones de atención médica.
COSEG (A,E,N,J)	3x11x2	DA VI	Coseguro que se paga por las distintas prestaciones según tipo de afiliación y efector en donde se brindan.
CQP (Y,A,N,J)	3x3x2	DA	Proporción de las prestaciones que se han ido de los subsistemas no públicos que pasa al subsistema público. Es estimada exógenamente. Sus valores pueden oscilar entre cero y uno.

NOMBRE	DIMENSION	CLASE	DESCRIPCION
CREDP (Y,A,E,N,J)	3x3x3x2	CA	Proporción en que se distribuye la concentración inicial de prestaciones médicas, entre los distintos factores del subsistema público. Se lo emplea para redistribuir la concentración global de dicho subsistema.
CUBO (Y,A,J)	3x3	VI	Proporción de la población afiliada a los sistemas obligatorio y voluntario, que tiene derecho a la financiación de sus prestaciones odontológicas.
CUOTAS (Y,J)	3	DA	Cuota anual que paga la población afiliada al sistema de afiliación voluntaria
CUOTAV (J)	1	DA	Cuota anual que pagan los afiliados voluntarios al sistema de afiliación obligatoria.
DATOP (Y,A,E',J)	3x3x3	DC	Estimación de la proporción de demanda prescindible que solicitará atención odontológica de tipo secundario, en el año en el cual se incorpora este tipo de prestación al subsistema E'.

NOMBRE	DIMENSION	CLASE	DESCRIPCION
DATOS (Y,A,E',J)	3x3x3	DC	Estimación de la proporción de demanda imprescindible que solicitará atención odontológica de tipo secundario, en el año en el cual se incorporará este tipo de prestación al sistema E'.
DEMAND(Y,A,E,N,J)	3x3x11x6	CA	Demanda anual de las prestaciones correspondientes, por nivel de ingresos y tipo de afiliación de los demandantes y efector en donde se realizó.
DIST(Y,A,J)	3x3	DA	Coeficiente que distribuye la demanda de internaciones en los efectores para enfermos crónicos mentales, de acuerdo a nivel de ingresos y tipo de afiliación.
DOIMPR(Y,A,E',N,J)	3x3x3x2	CA	Coeficiente provisorio para la demanda odontológica imprescindible. Se calcula para los dos tipos de prestaciones odontológicas.
DOPRES(Y,A,E',N,J)	3x3x3x2	CA	Coeficiente provisorio para la demanda odontológica prescindible. Se calcula para los dos tipos de prestaciones odontológicas.

NOMBRE	DIMENSION	CLASE	DESCRIPCION
DOPRTO (Y, A, J)	3x3	CA	Proporción de la demanda odontológica total que realiza demanda odontológica prescindible.
ECP (Y, A, E, N)	3x3x8x2	DC	Elasticidad de la concentración de las prestaciones médicas a la composición de prestaciones auxiliares de diagnóstico, para cada efector y subpoblación.
EDG (Y, A, E, N)	3x3x3x2	DC	Elasticidad de la demanda odontológica prescindible a la variación del coseguro correspondiente, para cada subsistema y subpoblación.
EFEADM (E, J)	11	CA	Gasto total anual por administración que tienen los efectores de acuerdo a la cantidad de establecimientos y la complejidad de los mismos.
EFECOL (E, J)	11	CA	Gasto total anual por el pago a ciertos colegios profesionales de un porcentaje del pago por prestación realizada por cada tipo de efector.
EFEGAD (E, J)	11	CA	Gasto promedio anual en concepto de administración por cada establecimiento del efector indicado.

NOMBRE	DIMENSION	CLASE	DESCRIPCION
EFEFAS (E,J)	11	CA	Gasto total anual de los efectores. Toma en consideración todos los gastos realizados en el año por el efector.
EFEINS (E,J)	11	CA	Gasto total anual, en concepto de insumos, que realizan los efectores
EFEOTR (E,J)	11	DA	Todo otro gasto realizado por los <u>e</u> fectores, durante un año, y que no se haya contemplado específicamente
EFEFAI (E,A,N,J)	11x3x6	DA	Gasto en insumos por prestación brin <u>d</u> ada en el efector de acuerdo al tipo de prestación y afiliación del deman <u>d</u> ante.
EFEPCO (E,A,N,J)	11x3x6	DA	Pago unitario, por prestación, que se realiza a los colegios profesio <u>n</u> ales
EFEPER (E,J)	11	CA	Gasto anual por efector, en concep <u>t</u> o de pagos al personal profesional y técnico, con exclusión del perso <u>n</u> al administrativo, de mantenimien <u>t</u> o y maestranza.
EFEPRE (E,A,N,J)	11x3x6	DA	Pago por cada tipo de prestación que realizan los efectores, según la afiliación del demandante.

NOMBRE	DIMENSION	CLASE	DESCRIPCION
EFESUE (E, T, J)	11x6	DA	Sueldo anual promedio según tipo de personal y efector.
EGP (Y, A, E, N)	3x3x11x6	DC	Elasticidad de la concentración de las prestaciones médicas a la variación del coseguro, para cada efector y subpoblación.
FACP (Y, E, N, J)	3x11x2	DA	Proporción de las prestaciones médicas brindadas a los afiliados obligatorios que concurren al sistema privado haciendo uso de su cobertura.
GASAME (Y, A, J)	3x3	DA	Gasto promedio por medicamentos autorizados que efectúa la subpoblación correspondiente
GASUME (Y, A, E, N, J)	3x3x11x2	DA	Gasto promedio en medicamentos, por prestación, de acuerdo a la subpoblación y tipo de prestación.
INCDOI (Y, A, E')	3x3x3	DC	Especie de elasticidad que mide las variaciones en la demanda odontológica imprescindible producidas como consecuencia de cambios introducidos en la proporción de odontología mutilante dentro de las prestaciones básicas.

NOMBRE	DIMENSION	CLASE	DESCRIPCION
INCDOP (Y,A,E')	3x3x3	DC	Especie de elasticidad que mide las variaciones en la demanda odontológica prescindible producida como consecuencia de cambios introducidos en la proporción de odontología mutilante dentro de las prestaciones básicas.
INTADM (E,I,J)	11x3	CA	Transferencia anual de fondos, que realizan las instituciones a los efectores, para el pago de los gastos administrativos de los establecimientos a los que se paga mediante este mecanismo.
INTCAI (E,J,J)	11x3	DA	Pago que realizan las instituciones a los efectores por el arrendamiento de parte, o el todo, de la capacidad instalada de los establecimientos.
INTGAD (E,J,J)	11x3	DA	Pago promedio anual por establecimiento del efector considerado, que realizan las instituciones en concepto de gastos de administración.
INTGAS (I,J)	3	CA	Gasto total anual que realiza una institución, por todo concepto.

NOMBRE	DIMENSION	CLASE	DESCRIPCION
INGEFE (E,J)	11	CA	Ingreso total anual, que perciben los efectores, de todas las fuentes.
INGINT (I,J)	3	CA	Ingreso total anual, que perciben las instituciones, de todas las fuentes.
INTAPI (I,L,J)	3x3	DA	Gasto anual por administración, que tienen las instituciones, de acuerdo al tamaño de las mismas, medido en cantidad de personas.
INTINS (E,I,J)	11x3	CA	Transferencia anual de fondos, que realizan las instituciones a los <u>e</u> fectores, para el pago de los mismos.
INTINT (I,J)	3	CA	Gasto total anual, en concepto de administración, que tienen las <u>ins</u> tituciones.
INTOTR (I,J)	3	DA	Todo otro ingreso que pueden <u>perci</u> bir las instituciones y que no haya sido contemplado específicamente.
INTPAI (E,I,A,N,J)	11x3x3x6	DA	Pago de los insumos por prestación que efectúan las instituciones a los efectores de acuerdo al tipo de efector y la afiliación del <u>deman</u> -dante.

NOMBRE	DIMENSION	CLASE	DESCRIPCION
INTPCU(E,I,J)	11x3	DA	Pago por persona-año cubierta, que realiza la institución al efector, es lo que se conoce como pago por <u>capitación</u> .
INTDER(E,I,J)	11x3	CA	Transferencia anual de fondos, que realizan las instituciones a los <u>e</u> fectores, para el pago del perso - nal.
INTPOC(E,I,J)	11x3	CA	Pago total anual, en concepto de <u>capitación</u> , que paga la institución a los efectores.
INTPRE(E,I,A,N,J)	11x3x3x6	DA	Pago por prestación brindada por un efector determinado, que realizan las instituciones según el tipo de efector, el tipo de prestación y la <u>afiliación</u> del demandante.
INTEFE(E,I,J)	11x3	CA	Transferencia total anual de fon - dos, que realizan las instituciones a los efectores, por todo concepto.
INTSUE(E,I,T,J)	11x3x6	DA	Transferencia anual de fondos, que realizan las instituciones a los e - fectores, en concepto de sueldos por cada persona pagada por este <u>me</u> <u>canismo</u> , según el tipo de estableci miento y el tipo de personal.

NOMBRE	DIMENSION	CLASE	DESCRIPCION
ITPP (Y,A,N,J)	3x3x2	VI CA	Incremento en la concentración de prestaciones médicas del sistema público, provocado por cambios en la concentración total de prestaciones en los subsistemas no públicos. Se calcula sólo para consulta e internación de agudos.
MEDAU (Y,A,J)	3x3	CA	Gasto anual, de la subpoblación correspondiente, en concepto de medicamentos autorrecetados.
MEDREC (Y,A,E,J)	3x3x11	CA	Gasto anual, de la subpoblación correspondiente, en concepto de medicamentos recetados por el efector en consideración.
NUMADM (I,L,J)	3x3	DA	Cantidad de administraciones, de una cierta complejidad, que tienen las instituciones.
NUMAPR (E,C,J)	1x3	DA	Cantidad de aparatos de rayos, según capacidad productiva, por efector.
NUMCAM (E,J)	11	DA	Cantidad de camas que tiene cada efector.
NUMESI (E,I,J)	3x11	DA	Cantidad de establecimientos de un efector dado, cuya administración es financiada por una dada institución.

NOMBRE	DIMENSION	CLASE	DESCRIPCION
NUMEST (E,J)	11	DA	Cantidad de establecimientos que tiene cada uno de los efectores
NUMLAB (E,C,J)	11x3	DA	Cantidad de laboratorios, según capacidad productiva, por efector.
NUMPCU (E,I,J)	11x3	DA	Número de personas por cuya atención pagan las instituciones a los efectores.
NUMPER (E,T,J)	11x6	DA	Cantidad de cada tipo de personal, que tienen los efectores.
NSIOBA (E,J)	11	DA	Cantidad de sillones odontológicos que tiene cada efector.
NSIOSE (E,J)	11	DA	Cantidad de sillones odontológicos en los que se pueden brindar atención odontológica secundaria, que tiene cada efector.
OTREFE (E,J)	11	DA	Otros ingresos anuales de los efectores.
PASAEX (J)	1	DA	Porcentaje de la población asalariada que pagan una cuota de afiliación por encima del mínimo obligatorio por ley.
POBASA (Y,J)	3	VI CA	Cantidad de personas asalariadas, según nivel de ingresos.

NOMBRE	DIMENSION	CLASE	DESCRIPCION
POBASC (Y,A,J)	3x3	CA	Cantidad de asalariados según nivel de ingresos y tipo de afiliación.
POBAVO (Y,J)	3	CA	Cantidad de asalariados con afiliación simultánea a los sistemas de cobertura voluntario y obligatorio
POBDIR (Y,A,J)	3x3	CA	Gasto anual directo que realiza la subpoblación considerada en concepto de pagos por la atención médica recibida.
POBEFE (E,J)	11	CA	Ingresos que reciben los efectores de la población por el pago de las prestaciones que realizan.
POBEVO (Y,J)	3	CA	Cantidad de personas no asalariadas ni jubilados ni pensionados con afiliación simultánea a los sistemas de cobertura voluntario y obligatorio.
POBEXA (Y,A,J)	3x3	CA	Cantidad de personas no asalariados ni jubilados ni pensionados, según nivel de ingresos y tipo de afiliación.
POBEXC (Y,J)	3	VI	Cantidad de personas no asalariadas ni jubiladas ni pensionadas, según nivel de ingresos.

NOMBRE	DIMENSION	CLASE	DESCRIPCION
POBGAS (Y,A,J)	3x3	CA	Gasto total anual que realiza cada subpoblación en concepto de pagos por atención médica.
POBIND (Y,A,J)	3x3	CA	Gasto anual indirecto -aportes, cuotas, etc- que realiza la subpoblación considerada.
POBJUB (Y,J)	3	VI	Cantidad de jubilados y pensionados, según nivel de ingresos.
POBJUC (Y,A,J)	3x3	CA	Cantidad de jubilados y pensionados, según nivel de ingresos y tipo de afiliación.
POBLAA (Y,A,J)	3x3	CA	Población según nivel de ingresos y tipo de afiliación
POBLAC (Y,A,J)	3x3	CA	Población según nivel de ingresos y tipo de afiliación, corregida las superposiciones de afiliados obligatorios y voluntarios.
POBLAO (Y,A,J)	3x3	CA	Cantidad de personas con cobertura odontológica, según nivel de ingresos y tipo de afiliación.
POBLAT (Y,J)	3	VI	Población según nivel de ingresos.
POCU (E,J)	11	DA	Porcentaje ocupacional de cada efecto.
POCUTE (E,J)	11	DA	Porcentaje ocupacional máximo teórico.

NOMBRE	DIMENSION	CLASE	DESCRIPCION
PDPODI (Y,A,J)	3x3	CA	Cantidad de personas, según nivel de ingresos y tipo de afiliación, que demandarán "imprescindiblemente" atención odontológica.
POJUVO (Y,J)	3	CA	Cantidad de jubilados y pensionados con afiliación simultánea a los sistemas de cobertura voluntario y obligatorio.
POREXC (J)	1	DA	Porcentaje del salario que se aporta, en concepto de pago obligatorio, por encima del mínimo fijado por ley.
PORPAG (J)	1	DA	Porcentaje del salario que aportan los asalariados, en concepto de pago obligatorio. Es el valor mínimo obligatorio fijado por ley.
PORPAJ (J)	1	DA	Porcentaje de sus ingresos que aportan los jubilados y pensionados, en concepto de pago obligatorio.
PORPAS (J)	1	DA	Porcentaje de los salarios que reciben las instituciones de afiliación obligatoria.
PPAGEX (J)	1	DA	Porcentaje del salario que los asalariados aportan por encima del mínimo fijado por ley, en concepto de pago obligatorio.

NOMBRE	DIMENSION	CLASE	DESCRIPCION
PPCO (E,A,N,J)	11x3x6	DA	Porcentaje del pago por cada tipo de prestación que los efectores deben aportar a los respectivos colegios profesionales de acuerdo con la afiliación del demandante.
PPIN (E,I,A,N,J)	11x3x3x6	DA	Porcentaje de las prestaciones realizadas por un efector para el que alguna institución paga los insumos, según tipo de prestación y tipo de afiliación de los demandantes.
PPPE (E,A,N,J)	11x3x6	DA	Porcentaje de las prestaciones brindadas en un efector por las cuales este paga por prestación, según el tipo de las mismas y la afiliación de los demandantes.
PPPP (E,I,A,N,J)	11x3x3x6	DA	Porcentaje de las prestaciones realizadas por un efector para el que alguna institución paga por prestación, según tipo de prestación y tipo de afiliación de los demandantes.
PPPS (E,I,T,J)	11x3x6	DA	Porcentaje de cada tipo de personal, de un efector, para el cual alguna institución aporta los sueldos anuales, en todo o en parte.

NOMBRE	DIMENSION	CLASE	DESCRIPCION
PROING(Y,J)	3	DA	Ingreso anual promedio de los jubila <u>dos</u> , según nivel de ingresos de los mismos.
PROMES(E,J)	11	DA	Promedio de estadía por efector.
PROMSA(Y,J)	3	DA	Salario anual promedio por persona, según nivel de ingresos de las mis <u>mas</u> .
PRPS(Y,N,J)	3x2	VI CA	Proporción del coeficiente de con <u>centración</u> de las prestaciones médicas por persona año que es susceptible a un cambio de subsiste <u>ma</u> .
PRPS*(Y,N,J)	3x2	CA	PRPS provisorio, es un valor auxi <u>liar</u> para el cálculo.
PRSI(Y,A,E',J)	3x3x3	VI CA	Proporción de la demanda odontoló <u>gica</u> imprescindible que demandará atención odontológica secundaria, según el nivel de ingresos y el ti <u>po</u> de afiliación del demandante.
PRSIM(Y,R,E')	3x3	DC	Cota máxima, estimada por exper <u>tos</u> , para el PRSI.
PRSP(Y,A,E',J)	3x3x3	VI CA	Proporción de la demanda odontoló <u>gica</u> prescindible que demandará <u>a</u> tención odontológica secundaria, según el nivel de ingresos y el tipo de afiliación del demandan <u>te</u> .

NOMBRE	DIMENSION	CLASE	DESCRIPCION
RENDAR(E,C,J)	11x3	DA	Rendimiento teórico esperado por aparato de rayos de una cierta complejidad según el efector al que pertenezca.
RENGER(J)	1	DA	Fondos provenientes de rentas generales que son transferidos al subsistema público.
RENLAB(E,C,J)	3x3	DA	Rendimiento teórico esperado para laboratorios de una cierta complejidad según el efector al que pertenezcan.
TGPA(A,E*,E,N,J)	3x1x1x2	CA	Tasa de variación relativa de los coseguros para el efector que desaparece (E*) en relación a los que restan.
TGPM(E,N,J)	5x2	CA	Tasa de variación máxima patrón con respecto a los coseguros. Es un valor auxiliar que se calcula sólo para los afiliados obligatorios y toma la variación relativa de los coseguros entre los subsistemas público y no público.
TPA(Y,J)	3	DA	Tasa de crecimiento anual para la población asalariada.
TPJ(Y,J)	3	DA	Tasa de crecimiento anual para la población de jubilados y pensiona

NOMBRE	DIMENSION	CLASE	DESCRIPCION
TPT(Y,J)	3	DA	dos. Tasa de crecimiento anual para la población total.
TVRC(A,E,N,J)	3x8x2	CR	Tasa de variación relativa de la composición de las prestaciones médicas.
TVRG(A,E,N,J)	3x8x2	CA	Tasa de variación relativa del <u>co</u> seguro de las prestaciones médicas
VT1(A,E',J)	3x3	DA	Proporción de odontología mutilante con respecto al total de <u>presta</u> ciones de odontología básica.

ANEXO 1

NOCIONES GENERALES SOBRE MODELOS MATEMATICOS (\*)

- (\*) Extractado de Varsavsky, O. "Modelos Matemáticos y Experimentación Numérica" en "América Latina: Modelos Matemáticos" O. Varsavsky y otros. Ed. Universitaria S.A.-Santiago de Chile. Chile (1971)

## 1. Breve caracterización del sistema de salud

El sector salud conforma un sistema de organización social, en el sentido de que en el estudio del mismo se debe prestar particular atención al rol de los elementos -hombres, establecimientos, agencias-, a la transmisión de información, y a la teología que sigue el sistema. Se puede afirmar que el sistema de salud está integrado por un gran número de componentes complejos que se interconectan de maneras múltiples. A esto se suma que -en el actual estadio de nuestro conocimiento- el sistema de salud es un sistema mal definido. Es decir, que las relaciones entre componentes no admiten una única representación, sino que éstas se multiplican en función de las diferentes aproximaciones que realizan los observadores del sistema.

Por último, debe tomarse en consideración el hecho de que el medio dentro del cual se desenvuelve el sector salud -su ecosistema- y que fija las condiciones de contorno de las relaciones entre componentes, es variable y sus interrelaciones con el sector salud son poco conocidas y, lo que es peor, no parece que estas lagunas de conocimientos puedan ser solucionadas en el corto plazo.

## 2. Métodos para el estudio del sector salud

El estudio del sector salud como un todo, requiere el desarrollo de un método adecuado a la caracterización que se ha hecho del mismo. El lenguaje verbal resulta asaz insuficiente para el abordaje del problema, ya que es impensable que pueda exponerse en forma ordenada y coherente todo el conocimiento que una persona pueda tener sobre los componentes del sector y sus interrelaciones.

Un lenguaje más adecuado para su análisis es el de las matemáticas, y para emplearlo parecería ser necesario formalizar una visión de conjunto -o modelo- que permita describir el comportamiento de los distintos componentes, así como sus interrelaciones.

En tal sentido, el método elegido para la formalización -modelo- deberá adaptarse, tanto como sea posible, a las características de un sistema mal definido. Además deberá ser específico, es decir, responder a una cierta configuración espacio-temporal del sistema.

Como requisitos adicionales el modelo elegido deberá ser accesible al conocimiento de aquellos que deban emplearlo; deberá

requerir la menor cantidad de información posible, partiendo -básicamente- de la disponible e introduciendo sólo aquellas modificaciones que sean imprescindibles para alcanzar el propósito enunciado.

Por último, el modelo ha de ser implementable, es decir que los costos de todo tipo requeridos para su elaboración deben ser razonables en relación a la utilidad que se espera obtener del mismo.

### 3. Algunos aspectos generales sobre el modelo

Se entenderá como modelo "toda representación generalmente simplificada e incompleta de un sistema, organismo o ente de cualquier clase" (1).

Un modelo, del tipo adecuado para la descripción del sector salud, constará de una entrada, un proceso y una salida. Los modelos pueden caracterizarse de acuerdo con el tipo de técnica que se emplea para representar el proceso, así se dirá que un modelo es algebraico cuando emplea el álgebra, será estadístico cuando emplee la estadística, etc. Cada uno de los modelos o técnicas que puedan ser usados para representar un proceso irán designándolos con su nombre.

---

(1) Varsavsky, O. "Modelos Matemáticos y Experimentación Numérica" en "América Latina: Modelos Matemáticos". O Varsavsky y otros. Ed. Universitaria S.A. Santiago de Chile. Chile (1971)

En el caso particular que se considera, se desea experimentar aquellos modelos que emplean la matemática como lenguaje y las computadoras como instrumento para el procesamiento. De entre el amplio espectro posible, se determinó que se trataría de investigar la aplicabilidad al campo de salud de los modelos conocidos con el nombre de "modelos de experimentación numérica", los que han sido aplicados en diversos estudios sobre problemas sociales.

El modelo que se busca elaborar procesa información y produce información útil para la toma de decisiones.

La información que constituye la entrada es de dos tipos:

- a) información sobre el medio en donde se desenvuelve el sector (en este caso se considerará como medio todo aquello que incidiendo sobre los comportamientos del sector no es influido -en una primera aproximación- por las decisiones sectoriales).
- b) información sobre el sector propiamente dicho.

La información sobre el contexto serán valores iniciales o valores anuales de las variables exógenas (de fuera del sector).

La información sobre el sector se llamará datos. Estos podrán ser constantes durante todo el período de experimentación del

modelo, o variables, es decir, podrán tomar diferentes valores para cada año experimentado. Por ejemplo, el número de consultas por habitante-año sería un dato. Una estructura particular de los datos constituirá una estrategia en el sentido de la Teoría de los Juegos.

La información de salida estará constituida por aquellos indicadores, índices y/o valores de distinto tipo que deberían ser tenidos en cuenta para la toma de decisiones, dentro del marco de referencia que brinda una cierta concepción sobre política sanitaria. Como ejemplos de la información de salida se pueden mencionar: el balance de recursos de todo tipo, el gasto directo de la población, el número de prestaciones de distinto tipo por persona-año, etc.

#### 4. Algunas definiciones

El concepto de componente se toma como primario, es decir que no se define. A su vez, un sistema es un conjunto de componentes interconectados. Cada componente del sistema tiene asociados atributos -variables que se refieren a él- y variables globales, que son las que se refieren a todo el sistema o a un grupo de componentes del mismo.

Desde un punto de vista formal se podría considerar que un componente es un subconjunto -grupo más pequeño- de las variables del sistema.

Con variable se designan las características o atributos de los componentes del sistema, que se distinguen a los efectos del estudio considerado, que tienen varios valores posibles y que pueden cambiar con el tiempo.

Los valores posibles de una variable constituyen un conjunto que se denomina rango. Según el tipo de estructura de ese rango, se tendrán variables cuantitativas, cualitativas o intermedias.

Para cada atributo de las componentes del sistema se deberá dar una "serie temporal" que precise el valor que le corresponderá a esa variable para cada intervalo de tiempo.

El comportamiento de un sistema se describe a lo largo del tiempo mediante un conjunto de atributos, características e índices; a las series temporales así formadas, se las denomina variables de estado, porque el conjunto de valores que toman en un período dado constituye -por definición- el estado del sistema en ese momento.

Las variables de estado incluyen todos los atributos del sistema que son importantes por sí mismos o que son necesarios para explicar el funcionamiento del sistema. La definición de qué atributos considerar depende de los objetivos que se hayan planteado para el estudio.

Por último se debe tener en cuenta que los componentes se conectan entre sí por medio de hipótesis o leyes -según sea el nivel de conocimiento alcanzado sobre el sistema y sus propiedades-, que dicen cómo son las relaciones entre sus atributos.

##### 5. Construcción del modelo

Para construir el modelo se deberá:

1. Expresar los objetivos del estudio en término de variables bien definidas en cuanto a su contenido empírico; a estas variables se las nomina variables de salida o indicadores. Por bien definidas se quiere indicar que se dan sus rangos y que, además, se sabe como evaluarlas en la realidad a satisfacción del usuario.

Este primer paso se conoce como la descripción normativa del sistema, en él se da todo lo que interesa consignar co

mo objetivo del estudio. Todas las demás variables del mo delo se introducen y tratan en función de las que se han introducido aquí.

2. Identificar todas las variables que influyen sobre los valo res de las salidas. Estas variables son de tres tipos:

- Controles o variables instrumentales. Son aquellas cuyos valores durante el período en estudio pueden variarse a voluntad del experimentador -dentro de ciertos límites-, las decisiones se refieren a estos valores o, dicho de otro modo, son los que representan a los instrumentos mediante los cuales se pone en ejecución una política. Estas variables no tienen dependencia funcional con otras variables del sistema -por lo menos en una primera aproximación- aunque sobre ellos pueda influir el comportamiento del sistema en su conjunto.

Los valores de los controles están prefijados por una "es trategia" que tiene preestablecidas las respuestas que se darán a todas las eventualidades que se puedan presentar.

- Variables exógenas son variables que influyen sobre el sistema pero no son influidas por él, además, este tipo de variables no es controlable a voluntad.

- Variables endógenas son todas las demás variables que se requieren para poder calcular la salida, incluyendo las variables de salida. Los valores que toman se calculan en función de los valores de las variables exógenas, de los controles y de valores anteriores de ellas mismas.

3. Formular las hipótesis que permiten explicar el mecanismo causal del sistema, es decir, que se debe indicar de manera explícita el modo de calcular la salida en función de las variables que la condicionan.

Dados los valores que constituyen la "entrada" (controles, exógenos y valores iniciales de las variables de estado) se llega -mediante una sucesión de pasos intermedios- a calcular los valores de la salida. Cada uno de los pasos intermedios está formado por una relación o conexión entre varias variables, que permite calcular algunas de ellas, conocidas las demás.

Llegado este momento, se debe insistir en la necesidad de que el lenguaje matemático a emplear se adecúe a las circunstancias, de modo tal que permita representar todas las distintas influencias de la manera más fiel posible. Esto lleva a plantear la casi imposibilidad de limitarse a em-

plear las formas funcionales usuales de las matemáticas.

Dentro de este planteo se tratará que, en un comienzo, el número de hipótesis que se introduzcan explícitamente dentro del modelo sea pequeño, en jerga esto se denomina "modelo liviano". La mayor parte de las variables exógenas que no tengan significado propio (parámetros) variarán exógenamente. Este manejo permite tomar conciencia de los campos a investigar y evita que el lenguaje matemático y el uso de la computadora convaliden la ignorancia. En la medida que aumentan los conocimientos teóricos sobre el comportamiento de ciertos parámetros, es posible realizar su cálculo endógenamente.

Un mismo sistema tendrá modelos diversos en función de los diferentes parámetros que puedan ser manejados internamente. Pero todos ellos tendrán un esquema básico común, en donde figurarán aquellas relaciones indiscutibles entre las variables que definen el sistema.

Los modelos así confeccionados no pretenden hacer predicciones cuantitativas precisas -en general-, aunque ciertos valores pueden ser calculados exactamente. Su principal uso es para ayudar en la toma de decisiones facilitando la elección entre algunas políticas alternativas cuyos efectos pueden ser comparados mediante el empleo del modelo.

Una utilidad inmediata de los modelos de este tipo, es la de poder mostrar riesgos inesperados. Esto se puede lograr trabajando del modo siguiente: se comienza por experimentar -en el modelo- políticas similares a las que se aplican en la realidad. Los resultados obtenidos con esta experimentación constituirán una base de comparación. En un segundo paso se realizan nuevas experiencias con políticas renovadoras. Si en esta segunda serie de pruebas se llegaran a obtener resultados indeseables es posible, que de la comparación del experimento básico con aquel en el que se han obtenido valores no deseados surjan elementos que permitan determinar las causas que han incidido para provocarlos, en consecuencia se puede tratar -en la práctica- de efectuar aquellas acciones que tiendan a impedir la concreción de estos resultados.

#### 6. Validación del modelo construido

La validez de un modelo matemático es sustantiva, por lo tanto se mide por el éxito que se haya obtenido con la formulación al intentar representar una dada teoría sobre el sistema. Lo único que puede ser juzgado, en cuanto a su bondad, es la teoría.

Una primera validación, que se debe efectuar, es la de evaluar la fidelidad con la que un cierto modelo mental es traducido al lenguaje matemático. Esto se logra mediante el análisis por parte del usuario del modelo construido; si éste considera que se han tenido en cuenta todos los factores y relaciones necesarios, se puede dar por aprobado este primer examen; en caso contrario se deberán señalar los puntos de desacuerdo y se procederá a corregir o incorporar lo que sea necesario para que el modelo refleje la visión que sobre el sistema tiene el usuario.

En cuanto a la validez, se sabe que el solo hecho de formular un modelo matemático que funcione, permite demostrar que la teoría subyacente tiene consistencia lógica y es completa. Otro aporte importante de los modelos, es que las variables son empleadas siempre con el mismo significado, ya que todas ellas deben estar definidas y de manera única; por lo tanto se puede decir que si el modelo matemático "anda", la teoría es formalmente correcta.

Más, en última instancia, la validación que más interesa es la del modelo con la realidad que intenta representar. No hay validación sustantiva que no sea empírica, aunque hay in

validaciones formales.

La validez sustantiva de un modelo de este tipo la da su éxito en servir de guía para la acción. Al aplicarlo repetidamente en casos análogos el número de éxitos debe superar significativamente al de fracasos. No existe, por el momento, ningún criterio de validez "a priori" que permita eliminar todas las dudas, razonables o no.

Otro criterio de validez, que es utilizado habitualmente, es el histórico. Este consiste en utilizar, para alimentar el modelo, los datos de períodos anteriores; efectuados los experimentos se observa si se reproduce lo que aconteció en la realidad. En el caso considerado, ésto es sólo una validación parcial, útil pero no decisiva, dado que el sistema actual puede no ser el mismo que el anterior y, en ese caso, un modelo bueno para representar el pasado puede no conservar las mismas propiedades cuando se intenta representar el presente o el futuro.