

Documento de Trabajo No.26

El modelo matemático de internación en Piso Adulto¹

Provincias de Córdoba, Mendoza, San Juan, Entre Ríos, Chaco y Salta

I.- Síntesis

1.- El **Sistema Estadístico de Costos de la Salud** es un instrumento que permite (a) generar **estadísticas de costos** de distintas prestaciones de salud, (b) elaborar **proyecciones** bajo distintos supuestos y escenarios, (c) elaborar **simulaciones de impacto** de cambios en cualquier factor con incidencia sobre las prestaciones médicas.

2.- La posibilidad de realizar simulaciones permite **fundamentar de manera rigurosa diagnósticos, iniciativas y propuestas de políticas públicas** elaboradas por el sector privado de la salud, y **generar discusiones conducentes con las distintas instancias del sector público**, de una manera objetiva y propositiva.

3.- El presente documento de trabajo detalla los supuestos de trabajo, los parámetros y las variables monetarias de **una unidad de internación en piso adulto** a nivel basal, es decir, sin considerar insumos (medicamentos y descartables) o aparatología necesarios para tratamiento de patologías específicas. Permite agrupar **costos en módulos**, tal como los define cada financiador, o segmentarlos en **componentes que se facturen por separado**, así como evaluar, transversalmente, los **costos asociados a la atención de una patología específica**, entre otras formas alternativas de utilizar el Sistema.

4.- El modelo de piso adulto aplica, con las particularidades del caso, a prestadores médicos radicados, alternativamente, en **las ciudades de Córdoba, Mendoza, San Juan, Paraná, Resistencia y Salta**. Esto da origen, cada mes, a informes con las series históricas de costos y proyecciones para los meses siguientes, para las **provincias de Córdoba, Mendoza, San Juan, Entre Ríos, Chaco y Salta**, que irán incorporando con el tiempo **modelos específicos para otras localidades dentro de cada provincia**.

5.- Los **principales parámetros del modelo** son: capacidad de 100 camas, ocupación habitual de 70%, promedio de 3.5 días de internación por paciente, 1 enfermero cada 10 camas por turno, 1 médico cada 200 horas / cama, 1 camillero cada 50 camas (turnos diurnos) y 100 camas (turno nocturno), 1 mucama cada 50 camas (turnos diurnos) y 100 camas (turno nocturno), entre otros parámetros detallados en el documento.

6.- Dado que el Sistema Estadístico de Costos de la Salud, lejos de constituir un proyecto ‘cerrado’, está **pensado como un proceso continuo y dinámico**, el presente documento de trabajo tendrá **sucesivas versiones**, a medida que **el proceso de puesta en valor de la ‘inteligencia colectiva’ en el sector vaya enriqueciendo cada modelo matemático**.

¹ Documento de Trabajo No.26. **Foro de Análisis Económico de la Salud**. Agosto de 2022. Última revisión: octubre de 2022.

II.- La metodología del Sistema Estadístico de Costos de la Salud

El **Sistema Estadístico de Costos de la Salud** utiliza una metodología basada en la modelización matemática del funcionamiento de distintas áreas de una entidad prestadora de servicios de salud, con algoritmos para cálculo, simulación y automatización de reportología elaborados en lenguaje de programación Python. Uno de sus componentes es el modelo de funcionamiento de una unidad de internación en piso adulto a nivel basal en las provincias de Córdoba, Mendoza, San Juan, Entre Ríos, Chaco y Salta, objeto del presente documento.

La modelización incluye parámetros, que reflejan regulaciones, modos habituales de realizar cada actividad, protocolos médicos y otros supuestos de trabajo, y variables monetarias, que reflejan los costos unitarios que interactúan con los parámetros para estimar los distintos ítems de costos.

Esta estructura de parámetros y variables monetarias permite (a) manteniendo constantes los parámetros a través del tiempo, **generar estadísticas de costos** a partir de la actualización mensual de las variables monetarias, (b) manteniendo constantes los parámetros a través del tiempo, **elaborar proyecciones de costos** a partir de distintos supuestos acerca de la evolución futura de las variables monetarias, (c) utilizando distintos supuestos acerca de parámetros y variables monetarias, **realizar simulaciones de impacto** de distintos cambios en cualquiera de los factores que inciden sobre los costos.

La **generación de estadísticas de costos** sirve, entre otras cosas, para evaluar eventuales divergencias entre los montos pagados por los financiadores por distintas prestaciones y los costos reales de las mismas, así como orientar estrategias de negociación, tanto a nivel institucional o sectorial, como a nivel individual, con distintos financiadores.

La **proyección de costos** sirve, entre otras cosas, para adelantar impactos sobre costos y ganar tiempo en el análisis de impactos y la consecuente necesidad de toma de decisiones, por ejemplo ante negociaciones salariales o negociaciones con financiadores. Debería permitir estrategias de negociación para evitar ‘correr por detrás’ de los costos.

La **simulación de impactos** permite que posibles acciones sectoriales o propuestas de políticas públicas estén basadas en estimaciones rigurosas sobre los impactos sobre costos de todo lo que se discuta. Esto es muy útil para cambiar el eje de las discusiones entre el sector privado y el sector público, lo que requiere la máxima transparencia en la conformación de cada modelo matemático, de tal modo de evitar discusiones opinables, concentrando esfuerzos en discusiones objetivas, fundamentadas, basadas en evidencia rigurosa.

Con el doble propósito de poner en discusión cada modelo, para enriquecerlo con la ‘inteligencia colectiva’ en el sector, y generar la transparencia necesaria para que las discusiones con terceros estén basadas en cuestiones objetivas, las próximas secciones

de este documento de trabajo presentan, del modo más detallado posible, los supuestos de trabajo, parámetros y variables monetarias utilizados, incluyendo diferencias entre las provincias de Córdoba, Mendoza, San Juan, Entre Ríos, Chaco y Salta.

III.- La estructura de los costos de internación en Piso adulto

El modelo de funcionamiento de una unidad de internación en Piso adulto a nivel basal contempla los siguientes bloques e ítems de costos:

Bloque I.- Recursos humanos en relación de dependencia

Remuneración de jefe de enfermeros, remuneración de enfermeros, remuneración de camilleros, remuneración de mucamas, remuneración de personal de mantenimiento, remuneración de secretarías, montos establecidos por Decreto del PEN, antigüedad, sueldo anual complementario proporcional, vacaciones proporcionales, contribuciones patronales al sistema previsional, contribuciones patronales al sistema de obras sociales, seguro de vida obligatorio, ART, previsión por despido, ausentismo, aporte FATSA, montos no remunerativos.

Bloque II.- Recursos humanos contratados

Remuneración de jefe de servicio, remuneración de coordinador de servicio, remuneración de guardia nocturno, remuneración de médicos, remuneración de nutricionistas, remuneración de kinesiólogos, previsión por desvinculación.

Bloque III.- Consumibles

Medicación y consumibles por: hidratación de mantenimiento, alimentación, analgesia, profilaxis tromboembólica, profilaxis de úlceras de estrés, control glucémico; otros consumibles, alimentación del personal, residuos patógenos.

Bloque IV.- Servicios tercerizados y costos fijos

Energía eléctrica, tasas e impuestos sobre energía eléctrica, gas natural, tasas e impuestos sobre gas natural, lavandería, servicio de laboratorio, servicio de diagnóstico por imagen (radiología), servicio de electrocardiogramas, costos de infraestructura de servicios internos, costo financiero.

Bloque V.- Instalaciones y equipamiento

Amortización de edificio, reposición de sistemas de calefacción, refrigeración, extracción de aire y filtros, reposición de doble sistema de instalación eléctrica, reposición de grupo electrógeno, reposición de iluminación de emergencia, reposición de instalación de oxígeno, reposición de instalación de aspiración central, reposición de instalación de aire comprimido, reposición de camas ortopédicas, reposición de bombas de infusión continua para administración de drogas intravenosas, reposición de electrocardiógrafos, reposición de carro de curaciones, reposición de tensiómetros, reposición de instrumental de examen,

reposición de botiquín de medicamentos, reposición de caja de paro, costo de oportunidad del capital invertido, margen para sustentabilidad de la institución.

Bloque VI.- Impuestos y otros aportes sobre facturación

CPSPS Caja de Previsión Social de Profesionales de la Salud (en el caso de la provincia de Córdoba), IVA no computable, Impuesto sobre los Ingresos Brutos (según alícuota vigente en cada provincia), tasa municipal sobre actividad comercial (según denominación y alícuota vigente en cada municipio), Impuesto a los Créditos y Débitos Bancarios.

IV.- Los parámetros del modelo de costos de Piso Adulto

A continuación se presentan los principales parámetros del modelo.

1.- Parámetros generales

Camas de Piso (cantidad): 100

Tasa de ocupación (%): 70.0

Días al mes (cantidad): 30

Días promedio de internación (cantidad): 3.5

Francos a cubrir en meses de 31 días (cantidad): 7

Francos a cubrir en meses de 30 días (cantidad): 6

Feriados: 1

Días no laborales con fines turísticos: 1

Turno mañana (cantidad): 1

Turno tarde (cantidad): 1

Turnos nocturnos (cantidad): 1

Horas por turno (cantidad): 8

Jefe de Servicio (cantidad): 1

Coordinador de Servicio (cantidad): 1

Guardia turno noche (cantidad): 1

Médico s/Res.15/09 (horas / camas por médico): 200

Servicio de Nutricionista (horas por turno): 8

Servicio de Nutricionista (cantidad): 2

Servicio de Kinesiología (horas por turno): 8

Servicio de Kinesiología (cantidad): 4

Jefe de enfermeros (horas por turno): 8

Jefe de enfermeros (cantidad): 1

Enfermero profesional (camas por enfermero por turno): 10

Camilleros para turno mañana (camas por camillero por turno): 50

Camilleros para turno tarde (camas por camillero por turno): 100

Camilleros para turno nocturno (camas por camillero por turno): 100

Gobernanta (cantidad): 1

Mucamas para turno mañana (camas por mucama por turno): 50

Mucamas para turno tarde (camas por mucama por turno): 100

Mucamas para turno nocturno (camas por mucama por turno): 100

Personal de mantenimiento de instalaciones (cantidad): 1

Personal de mantenimiento de sistemas (cantidad): 1

Personal de seguridad (cantidad por turno): 1

Personal de logística interna (cantidad): 2

Secretaria administrativa (camas por secretaria): 25

Precios de medicamentos con relación a precios de lista (%): 45.0

2.- Parámetros laborales

Antigüedad enfermeros (años promedio): 15

Antigüedad mucamas y camilleros (años promedio): 5

Antigüedad resto (años): 12

Previsión por despido personal en relación de dependencia (%): 4.0

Previsión por desvinculación personal contratado (%): 8.0

Vacaciones enfermeros (días): 35

Vacaciones mucamas (días): 21

Vacaciones resto (días): 28

3.- Parámetros consumibles y servicios tercerizados

a.- Energía Eléctrica

Cargo fijo (días): 31

Consumo (kw/h): 18,800

Consumo escalón 1 (kw/h por mes): 300

Consumo escalón 2 (kw/h por mes): 1,200

Consumo escalón 3 (kw/h por mes): 17,300

b.- Gas Natural

Consumo (m³ por cama por año): 5.00

Lavandería (cantidad de kit 2 sábanas + funda por paciente por día): 1

Peso promedio del paciente (kg): 70

Tasa de conversión de precio de lista de medicamentos (Alfabeta) en precios efectivos (%): 45.0

c.- Hidratación de mantenimiento

Solución cristaloide (solución fisiológica) (ml por kg por día): 20 (incluido en módulo)

Ampollas de potasio (cantidad por sachet de 500 ml): 2 (incluido en módulo)

Ampollas de magnesio (cantidad por sachet de 500 ml): 1 (incluido en módulo)

Jeringas (cantidad por sachet de 500 ml): 2

Agujas (cantidad por sachet de 500 ml): 2

Perfus (cantidad por día): 1

d.- Alimentación

Pacientes con comida (% de pacientes): 30

Pacientes con nutrición enteral (% de pacientes): 30

Pacientes con nutrición parenteral (% de pacientes): 10

Pacientes sin nutrición (% de pacientes): 30

Comidas por día (cantidad por paciente): 4

Enteral. Sonda nasogástrica (cantidad por paciente): 1 (facturado por separado)

Enteral. Fresubín (cantidad por paciente por día): 4 (facturado por separado)

Parenteral. Cateter doble lumen (cantidad por paciente por día): 1 (facturado por separado)

Parenteral. Alimentación (sachets por paciente por día): 1 (facturado por separado)

Parenteral. Set de bomba (cantidad por día): 1 (facturado por separado)

e.- Analgesia

Pacientes con cirugía abdominal (% de pacientes): 40

Pacientes con cirugía no abdominal (% de pacientes): 40

Fentanillo 1er día (cantidad de ampollas por paciente por día): 5 (incluido en módulo)

Suero fisiológico (frascos de 500 ml por ampolla de fentanillo): 1 (incluido en módulo)
Diclofenac 2do y 3er día (cantidad de ampollas por paciente por día): 2 (incluido en módulo)
Paracetamol vía oral (gramos por paciente por día): 4 (incluido en módulo)
Pregabalina (mg por paciente por día): 150 (incluido en módulo; excluido de módulo en
financiadores que permiten facturación por separado)
Abdominales. Jeringas (cantidad por paciente por día): 1
Abdominales. Agujas (cantidad por paciente por día): 1
Necesidad de nalbufina (% de pacientes): 10
Nalbufina (ampollas por paciente por día): 2
Jeringas (cantidad por ampolla): 1
Agujas (cantidad por ampolla): 1

f.- Profilaxis tromboembólica

Pacientes con heparina no fraccionada (% de pacientes): 0
Pacientes con enoxaparina (% de pacientes): 100
Heparina (unidades internacionales cada 12 hs): 5000
Jeringa (cantidad por día): 2
Aguja (cantidad por día): 2
Enoxaparina (mg por día): 40 (incluido en módulo, excepto cuando el financiador permite
facturación por separado)
Jeringa (cantidad por día): 1
Aguja (cantidad por día): 1

g.- Profilaxis de úlceras de estrés

Incidencia (pacientes que no comen; % de pacientes): 70
Pacientes con ranitidina (% de pacientes): 90
Pacientes con omeprazol (% de pacientes): 10
Ranitidina (aplicaciones por día): 3 (incluido en módulo)
Omeprazol (mg por paciente por día): 40 (incluido en módulo)

h.- Control glucémico

Tiras reactivas (cantidad por paciente por día): 6 (incluido en módulo)
Agujas subcutáneas (cantidad por paciente por día): 6 (incluido en módulo)

Incidencia insulina (% de pacientes): 20

Insulina corriente (unidades por día): 100 (incluido en módulo)

Agujas (cantidad por paciente por día): 6 (incluido en módulo)

i.- Otros consumibles

Pañales (cantidad por paciente por día): 4

Pañales incidencia (% de pacientes): 5

Parches antiescaras (cantidad por paciente por día): 3

Parches antiescaras (% de pacientes): 5

Guantes (pares por día por cama ocupada): 10

Guantes estériles (pares por día por cama ocupada): 6

Clorhexidina en spray (litros por día por cama ocupada): 0.01

Dispensers de alcohol en gel (cantidad por día por cama ocupada): 0.01

Laboratorios (cantidad por día por paciente): 1 (incluido en módulo, excepto cuando financiador permite facturación separada)

Rayos (cantidad por día por paciente): 0.33 (incluido en módulo, excepto cuando financiador permite facturación separada)

Electrocardiograma (cantidad por paciente por internación): 1 (incluido en módulo, excepto cuando financiador permite facturación separada)

Residuos patógenos (kg por paciente por día): 0.25

4.- Parámetros de infraestructura y equipamiento y resto de parámetros

a.- Edificio

Total Edificio piso (m²): sumatorio de superficies

Camas por habitación (cantidad): 2.00

Superficie habitación (m²): 25.25

Habitaciones por piso (cantidad): 14.00

Espacio para médicos y secretaría (cantidad por piso): 1.00

Espacio para médicos y secretaría (m² por espacio): 9.00

Espacio para enfermería (cantidad por piso): 1.00

Espacio para enfermería (m²): 20.25

Sala de espera (cantidad por piso): 1.00

Sala de espera (m²): 50.50

Sala morgue (m²): 9.00

Espacios comunes (m² por piso): 113.75

Espacios ascensores y escaleras (m² por piso): 25.00

Amortización edificio (años): 50.00

b.- Resto instalaciones

Sistema de calefacción, refrigeración, extracción de aire y filtros (cantidad): 1.00

Doble sistema de instalación eléctrica (cantidad): 1.00

Grupo electrógeno (cantidad): 1.00

Iluminación de emergencia (cantidad): 12.00

Instalación de oxígeno (cantidad): 100.00

Instalación de aspiración central (cantidad): 1.00

Instalación de aire comprimido (cantidad): 1.00

Sistema de calefacción, refrigeración, extracción de aire y filtros (años): 50.00

Doble sistema de instalación eléctrica (años): 30.00

Grupo electrógeno (años): 15.00

Iluminación de emergencia (años): 15.00

Instalación de oxígeno (años): 15.00

Instalación de aspiración central (años): 15.00

Instalación de aire comprimido (años): 15.00

Sistema de calefacción, refrigeración, extracción de aire y filtros (% vr): 0.00

Doble sistema de instalación eléctrica (% vr): 0.00

Grupo electrógeno (% vr): 20.00

Iluminación de emergencia (% vr): 0.00

Instalación de oxígeno (% vr): 0.00

Instalación de aspiración central (% vr): 0.00

Instalación de aire comprimido (% vr): 0.00

Camas ortopédicas (cantidad por cama): 1.00

Bomba de infusión continua para adm. de drogas intravenosas (cantidad por piso): 5.00

Bomba de infusión continua para adm. de drogas intravenosas (cantidad mínima): 0.00

Electrocardiógrafos (cantidad por piso): 1.00

Electrocardiógrafos (cantidad mínima): 0.00
Electrocardiógrafo de triple canal (cantidad): 0.00
Equipo de rayos s/ art.20 (cantidad): 1.00
Carro de curaciones (cantidad por piso): 3.00
Tensiómetro (camas por equipo): 50.00
Instrumental de examen (camas por equipo): 50.00
Botiquín de medicamentos (cantidad por piso): 1.00
Caja de paro (cantidad por piso): 1.00
Camas ortopédicas (años): 5.00
Bomba de infusión continua para adm. de drogas intravenosas (años): 5.00
Electrocardiógrafos (años): 5.00
Electrocardiógrafo de triple canal (años): 5.00
Equipo de rayos s/ art.20 (años): 10.00
Carro de curaciones (años): 10.00
Tensiómetro (años): 0.08
Instrumental de examen (años): 0.08
Botiquín de medicamentos (años): 10.00
Caja de paro (años): 10.00
Camas ortopédicas (% vr): 0.00
Bomba de infusión continua para adm. de drogas intravenosas (% vr): 0.00
Electrocardiógrafos (% vr): 0.00
Electrocardiógrafo de triple canal (% vr): 0.00
Equipo de rayos s/ art.20 (% vr): 0.00
Carro de curaciones (% vr): 0.00
Tensiómetro (% vr): 0.00
Instrumental de examen (% vr): 0.00
Botiquín de medicamentos (% vr): 0.00
Caja de paro (% vr): 0.00
Plazo de pago consumibles (días): 30.00
Plazo de cobro (días): 60.00

Costo de oportunidad del capital invertido (%): 4.0

Mark up (%) sobre costos antes de impuestos sobre facturación): 10.0

Facturación a sujetos exentos de IVA (%): 60.0

V.- Las variables monetarias del modelo de costos de Piso Adulto

Las variables monetarias vinculadas a los ítems de los bloques de recursos humanos provienen de la escala salarial de FATSA (CCT 122/75), con todos los adicionales de convenio. En el caso de los recursos humanos contratados, se utilizan múltiplos de los valores de convenio. Se trata de variables monetarias comunes a todas las provincias.

Para los ítems energéticos, se utilizan la escala tarifaria de las empresas de energía eléctrica de las ciudades de Córdoba, Mendoza, San Juan, Paraná, Resistencia y Salta, y valores de mercado para el gas natural.

Para medicamentos, las variables monetarias se actualizan con los valores de Grupo Alfa Beta, con parámetros de ajuste para representar costos efectivos para las entidades médicas, mientras que, para el resto de los consumibles, las variables monetarias se obtienen por consultas con las áreas de compra de las entidades.

Para la infraestructura y el equipamiento, sus valores en dólares se actualizan de acuerdo al dólar oficial de cada mes.

El IVA No Computable se calcula aplicando las alícuotas vigentes a los distintos ítems de costos, aplicando la proporción supuesta de participación de la facturación a sujetos exentos de IVA sobre el total de facturación.

Las alícuotas del Impuesto sobre los Ingresos Brutos provienen de las leyes impositivas anuales de cada provincia, mientras que las alícuotas de la tasa por comercio e industria (que tiene diferentes denominaciones en cada municipio) provienen de las ordenanzas tributarias anuales de cada municipio considerado.

Para las alícuotas del Impuesto a los Débitos y Créditos Bancarios se consideran las alícuotas generales, permitiendo el modelo la simulación de la reducción de costos producida por la aplicación de las alícuotas reducidas de dicho impuesto para el sector de la salud.

De la misma manera, el modelo permite computar alícuotas reducidas de Contribuciones Patronales al Sistema Previsional y otros beneficios fiscales como el FESCA (ex Repro II).

VI.- Notas metodológicas

- 1.- El Sistema Estadístico de Costos de la Salud, diseñado y ejecutado por Economic Trends, con metodología propia, para el Foro de Análisis Económico de la Salud, está basado en la modelización matemática de las distintas áreas de una entidad prestadora de servicios de salud de gestión privada.
- 2.- La modelización matemática permite modificar parámetros que den cuenta de diferentes configuraciones de servicios de salud en distintas provincias e, incluso, en diferentes localidades dentro de una misma provincia. Permite considerar distintos beneficios fiscales concedidos al sector de la salud, y agrupar o segmentar los ítems de costos según el agrupamiento o la segmentación asociados a la modalidad de pago de distintos financiadores e, incluso, estimar costos de tratamiento de distintas patologías, cruzando así transversalmente la modelización de distintos servicios.
- 3.- El modelo matemático de cada servicio de salud ha sido diseñado en base al conocimiento experto de los propios integrantes del sistema de salud, incluyendo a socios, directivos, gerentes, directores de servicio de las entidades prestadoras agrupadas en las asociaciones de clínicas de cada provincia.
- 4.- El modelo está desarrollado en lenguaje de programación Python, y permite (a) generar estadísticas de costos, (b) realizar proyecciones de costos bajo diferentes escenarios, (c) realizar simulaciones de impacto de cambios en cualquier factor con incidencia sobre los costos de prestación de cada servicio de salud (cambios regulatorios, tributarios, tecnológicos, organizacionales, y de cualquier otra índole). El mismo lenguaje de programación ha sido utilizado para la automatización de los procesos de generación de los informes mensuales con las estadísticas y proyecciones de costos para cada servicio y cada provincia.
- 5.- Todos los supuestos de trabajo (capacidad, tasa de ocupación, porcentajes de pacientes con distintas patologías, cantidad de equipamiento, cantidad de recursos humanos, etc.) son parámetros que se mantienen fijos a los fines de la generación de estadísticas, pero son modificables para la realización de ejercicios de simulación.
- 6.- La metodología utilizada no sufre la distorsión que, en una economía volátil como lo es la economía argentina, se produce cuando se modifican abruptamente los precios relativos y se utilizan metodologías tradicionales de generación de estadísticas de costos, basadas en promediar variaciones porcentuales de costos de distintos ítems con ponderadores fijos en el tiempo, que suponen participaciones constantes cuando éstas se modifican mientras cambian los precios relativos. Por el contrario, en la metodología utilizada, la participación de cada ítem surge de la evolución de los precios relativos y su interacción con los parámetros del modelo, dando cuenta así de la variabilidad de las estructuras de costos derivada de la volatilidad de precios relativos.

Informe elaborado por **Economic Trends S.A.** para el
Foro de Análisis Económico de la Salud

El **Foro de Análisis Económico de la Salud** es un espacio de **investigación continua** (cada análisis genera inquietudes que realimentan el proceso), **integrada** (integra a economistas y empresarios de la salud en un Comité de Análisis) y **focalizada** (pretende la rigurosidad propia de la actividad académica, pero con foco en temas específicos de interés para el sector).