

Factura electrónica para estimación de precios de referencia para compras públicas del sector salud

**Sector de Instituciones para
el Desarrollo**

División de Gestión Fiscal

**DOCUMENTO PARA
DISCUSIÓN N°
IDB-DP-826**

Ana L. Paiva Dezolt
Andrés Muñoz

Factura electrónica para estimación de precios de referencia para compras públicas del sector salud

Ana L. Paiva Dezolt
Andrés Muñoz

Octubre de 2020

<http://www.iadb.org>

Copyright © 2020 Banco Interamericano de Desarrollo. Esta obra se encuentra sujeta a una licencia Creative Commons IGO 3.0 Reconocimiento-NoComercial-SinObrasDerivadas (CC-IGO 3.0 BY-NC-ND) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/igo/legalcode>) y puede ser reproducida para cualquier uso no-comercial otorgando el reconocimiento respectivo al BID. No se permiten obras derivadas.

Cualquier disputa relacionada con el uso de las obras del BID que no pueda resolverse amistosamente se someterá a arbitraje de conformidad con las reglas de la CNUDMI (UNCITRAL). El uso del nombre del BID para cualquier fin distinto al reconocimiento respectivo y el uso del logotipo del BID no están autorizados por esta licencia CC-IGO y requieren de un acuerdo de licencia adicional.

Note que el enlace URL incluye términos y condiciones adicionales de esta licencia.

Las opiniones expresadas en esta publicación son de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del Banco Interamericano de Desarrollo, de su Directorio Ejecutivo ni de los países que representa.



Resumen

La grave crisis generada por la pandemia del COVID-19, y la necesidad de una respuesta inmediata para combatir las consecuencias de esta crisis, requieren que la infraestructura del sistema de compras públicas funcione en forma rápida, transparente y con eficiencia para lograr que todos los insumos de salud estén disponibles. La teoría, los conocimientos y las herramientas digitales aplicadas para estimar precios abren nuevas oportunidades para la asignación más eficiente de recursos para la compra de medicamentos e insumos del sector salud. Este trabajo presenta la metodología desarrollada en el Gobierno Estatal de Rio Grande do Sul, Brasil, para modernizar, agilizar y abaratar las compras públicas del sector salud. Se muestra cómo, a partir de la base de datos recogidos con las transacciones de la Factura Electrónica, se aplican parámetros estadísticos y algoritmos para clasificar e identificar productos a ser licitados y se elaboran precios de referencia para licitaciones públicas. Para productos que no son medicamentos, se aplica minería de datos a textos y algoritmos propios. El resultado es compras públicas decididas por precios reales del mercado, ahorro en el gasto, rapidez y transparencia en la definición de precios y mejores servicios al ciudadano.

Códigos JEL: H2, H5, H51, H57, H75, O33

Palabras clave: compras públicas, ciencia de datos, inteligencia artificial, big data, innovación digital, eficiencia en el gasto público, Factura electrónica, medicamentos, sector salud, PROFISCO

Índice

AGRADECIMIENTOS.....	3
ABREVIACIONES Y ACRÓNIMOS.....	4
RESUMEN EJECUTIVO.....	5
I. SECCIÓN 1	
i. Programa de calidad del gasto de RS.....	8
ii. Eje gestión del gasto.....	10
iii. Eje Precios de Referencia.....	10
iv. Factura Fiscal Electrónica (FE).....	11
v. Convergencia de la metodología a la normativa legal... ..	12
II. SECCIÓN 2	
i. El uso de la FE para estimar Precios de Referencia.....	13
ii. Secreto Tributario.....	13
iii. Experiencia en el uso de la metodología.....	14
iv. Distinción metodológica de Determinación de Precios: Medicamentos versus No-Medicamentos.....	14
v. Aporte tecnológico.....	17
vi. Medicamentos.....	17
vii. No-Medicamentos.....	18
viii. Monitoreo de los resultados: aplicación de economicidad.....	18
III. SECCIÓN 3	
i. Toolkit Determinación de Precios.....	20
ii. Toolkit Medicamentos.....	20
iii. Toolkit No-Medicamentos.....	22
IV. SECCIÓN 4	
i. Conclusión.....	24
V. APÉNDICES	
i. Apéndice I – Historial de la FE.....	25
ii. Apéndice II – SEFAZ RS y el Tesoro del Estado.....	29
iii. Apéndice III – Compras públicas en Brasil y en RS.....	36
iv. Apéndice IV – Metodología Medicamentos.....	40
v. Apéndice V – Metodología No-Medicamentos.....	46

Agradecimientos

Equipo técnica de la Secretaría de Hacienda del Estado de Rio Grande do Sul responsable: Agenor Canal, Eduardo Akira Yonekura, Evelise Dalmoro, Guilherme Petry, Israel Campos Fama, Lisiane Dias, Nelson Roncarati, Rafael Rodrigues Viero, Valmira Filippon. Agradecemos los comentarios y contribuciones del equipo de la División de Gestión Fiscal (IFD/FMM), en especial de Emilio Pineda, Carola Pessino, Axel Radics, Maria Cristina MacDowell, Patrícia Bakaj, Soraya Naffah, Carlos Pimenta, Ana Cristina Calderón, Leslie Harper, Eduardo Marengo y Lucy Conger; del equipo de la Oficina de Planificación Estratégica y Efectividad en el Desarrollo (SPD), en especial de Rosangela Banco y José Alejandro Martinez; y del equipo del Sector de Conocimiento, Innovación y Comunicación (KIC), en especial de Romina Nicaretta.

Abreviaciones y acrónimos

ANS	Agencia Nacional de Salud Suplementario
ANVISA	Agencia Nacional de Vigilancia Sanitaria
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
CAGE	Contaduría y Auditoría-General del Estado
CELIC	Central de Licitaciones del Estado de Rio Grande do Sul
CF	Constitución Federal
CTN	Código Tributario Nacional
DANFE	Documento Auxiliar de la Factura Fiscal Electrónica
DECAM	Departamento Central de Administración de Material
DEQG	División de Estudios Económicos y Fiscales y de Calidad del Gasto
EC	Enmienda Constitucional
ENCAT	Encuentro Nacional de Administradores Tributarios
GTIN	Global Trade Item Number, por su sigla en inglés
ICMS	Impuesto sobre Circulación de Mercancías y Servicios
IN	Instrucción Normativa
IPCA	Índice Nacional de Precios al Consumidor
IPEA	Instituto de Investigación Económica Aplicada, por sus siglas en portugués
IPE-Salud	Instituto de Asistencia a la Salud de los Servidores de RS
IPI	Impuesto sobre Productos Industrializados
ITI	Instituto Nacional de Tecnología de la Información
NFC-e	Factura Fiscal al Consumidor Electrónica, por su sigla en portugués
FE	Factura Fiscal Electrónica
OCDE	Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico
PGS	Panel de Gestión de la Salud
PIB	Producto Interno Bruto
PFB	Precio de Fábrica y de Venta de los Laboratorios
PF	Precio de Fábrica
PMC	Precio Máximo de Venta al Consumidor
PMVG	Precio Máximo de Venta al Gobierno
PRM	Precio Real de Mercado
PROFISCO	Programa de Modernización de la Gestión Fiscal en Brasil
RS	Estado de Rio Grande do Sul
SEFAZ/RS	Secretaría de Hacienda del Estado de Rio Grande do Sul
SES	Secretaría Estatal de la Salud
SPED	Sistema Público de Escrituración Digital
SRP	Sistema de Registro de Precios
SSP	Secretaría de la Seguridad Pública
SUS	Servicio Único de la Salud
TCU	Tribunal de Cuentas de la Unión

Resumen ejecutivo

La grave crisis generada por la pandemia del COVID-19, y la necesidad de una respuesta inmediata para combatir las consecuencias de esta crisis, requieren que la infraestructura del sistema de compras públicas funcione en forma rápida, transparente y con eficiencia para lograr que todos los insumos de salud estén disponibles. Es decir, se debe montar los equipos de profesionales de la salud, equipamiento médico, tecnología y nuevas unidades hospitalarias oportunamente, teniendo en cuenta la restricción de recursos financieros en la región y la necesidad de coordinar acciones de forma remota.

En 2010, el BID aprobó un financiamiento de US\$ 60 millones de dólares para apoyar la modernización de la gestión fiscal del gobierno del Estado de Rio Grande do Sul (RS), Brasil, en el ámbito del Programa de Modernización de la Gestión Fiscal (PROFISCO). A través de una fuerte inversión en tecnología y reingeniería de procesos, el proyecto perseguía incrementar los ingresos del Estado, mejorar la eficiencia y el control del gasto público y proveer mejores servicios al ciudadano.

La metodología para la estimación de Precios de Referencia se basa en la Factura Fiscal Electrónica (FE), una de las acciones de modernización financiadas por el mismo proyecto. La teoría, los conocimientos y las herramientas prácticas aplicadas para estimar precios abren nuevas oportunidades para la asignación más eficiente de recursos para la compra de medicamentos e insumos del sector salud en el Estado. Esta publicación tiene el objetivo de exponer la experiencia de RS en la creación y aplicación de esta metodología, desarrollada por la Secretaría de Hacienda del Estado.

Reducir el gasto—gastar menos—no debería ser la única alternativa para el gigantesco desafío que enfrentan los administradores públicos para lograr un mayor equilibrio en las cuentas públicas. La innovación y las acciones encaminadas a aumentar la eficiencia del gasto—gastar mejor—son medidas obligatorias en la batalla para cerrar las brechas entre lo recaudado y las necesidades de gasto, una ecuación que restringe cada vez más la realización de inversiones en servicios importantes para la sociedad.

La FE como termómetro del precio real de mercado

En la metodología que proponemos, el gestor de compras no selecciona el mejor precio basándose en los presupuestos y cotizaciones recibidos porque estos pueden presentar valores sobreestimados. Tampoco se basa en los valores presentados por las propuestas de una licitación pasada. El gestor selecciona el mejor precio basado en los valores efectivamente practicados por el mercado, reflejados en la FE. Es decir, las compras públicas llegan a tener como parámetro el valor asignado a un determinado producto en función de la competencia del mercado y de la ley de la oferta y la demanda. Además de brindar una mayor precisión y generar ahorros a partir de la identificación de los precios más bajos, esta solución también reduce el tiempo requerido por la investigación de mercado tradicional y promueve una mayor transparencia en la gestión de compras públicas.

El modelo desarrollado consiste, desde la base de datos recopilada con las transacciones de la FE, en elaborar Precios de Referencia evitando la compra de productos con valores superiores a los practicados en el mercado. Esto significa que cada vez que una empresa emite una FE de su producto, el artículo queda registrado en las bases de datos de la hacienda pública, así como su descripción, volumen, cantidad y precio, entre otros datos. Y esta información, especialmente el precio, está disponible en cada Estado y será la base de la investigación. El trabajo incluye la aplicación de parámetros estadísticos y el desarrollo de algoritmos propios para la clasificación, identificación y parametrización de datos. A partir de los análisis iniciales de los datos del producto solicitado, se puede definir la averiguación del Precio de Referencia. Los valores calculados se validan mediante pruebas de consistencia estadística. Teniendo estos precios, el comprador público está en condiciones de evaluar si las ofertas recibidas están dentro de los parámetros del mercado, pudiendo así definir los criterios de la compra.

Metodología de la Determinación de Precios

El proceso de determinación de precios presenta una distinción metodológica importante: i) medicamentos y ii) otros productos. La formación de Precios de Referencia sigue el siguiente diagrama:



Del código de barras a la minería de datos en R

En resumen, la diferencia en el trabajo realizado para establecer el precio de los medicamentos y el precio de los demás productos se encuentra en la primera etapa, en la identificación del producto. En esta etapa, la generación de valores de referencia para medicamentos se lleva a cabo mediante la búsqueda del código de barras del producto, el llamado código GTIN (o código de barras) en Brasil, de uso obligatorio y estandarizado por los organismos reguladores del sector, y registrado en el documento fiscal electrónico. Además de la búsqueda del código GTIN en la etapa de identificación de los medicamentos, también se realiza un cruce de la información recopilada con los datos (valores) de la Guía Brasíndice (una publicación con la lista de los medicamentos comercializados en el país), con el propósito de comparar precios. Las búsquedas de datos de productos distintos a medicamentos (No-Medicamentos), se realiza a través de la minería de texto en los datos recopilados del campo de descripción del producto de la FE, un paso en el que se utilizan los algoritmos desarrollados para el proyecto.

Después de la identificación del producto (paso 1 en el diagrama), tanto la metodología para los medicamentos como para los demás productos, siguen caminos similares. En la etapa del procesamiento de datos (paso 2), suceden dos procedimientos importantes: el fraccionamiento, que realiza el tratamiento en las cantidades de la base investigada, lo cual permite una mayor precisión al método de Determinación de precios, y el tratamiento estadístico, cuando se aplican los conjuntos de fórmulas estadísticas para la elaboración del Precio de Referencia.

Dirigido a los gestores públicos, la Nota Técnica está preparada para estimular otras entidades públicas la posibilidad de implementar esta solución. El hecho de que el principal insumo sea la FE y la estandarización del sistema de emisión de documentos fiscales en el país hace que la metodología sea muy aplicable. En forma de paso a paso, se presentan todos los detalles y la descripción técnica de la metodología, ofreciendo la descripción de los procedimientos, la aplicación de algoritmos, la aplicación de reglas estadísticas, la descripción de scripts y códigos y directrices promenorizados para su uso. Además, los algoritmos creados por la SEFAZ/RS fueron desarrollados en lenguaje R, un software libre utilizado para el análisis estadístico, con plena compatibilidad con otras herramientas utilizadas por las organizaciones públicas.

Dirigida a los gestores públicos, la metodología está dividida en seis secciones:

La **sección 1** describe el contexto en el cual el proyecto fue concebido y desarrollado y sus pilares—el programa de calidad del gasto, FE, el modelo de compras públicas en el país, y la legislación y prácticas vigentes.

La **sección 2** presenta una descripción conceptual de la metodología para estimación de Precios de Referencia basados en la FE: sus antecedentes, los frentes de acción y los principales casos de aplicación en la gestión pública de RS, la tecnología asignada y la distinción metodológica entre las dos categorías de compras que integran el estudio: Medicamentos y No-Medicamentos.

En la **sección 3** se ofrece el material para ser compartido con los usuarios de la metodología. Trátase del Toolkit Medicamentos, un kit básico de archivos que va a permitir una demostración completa, incluyendo la aplicación práctica, de la metodología.

En la **sección 4** son enumerados los desafíos y oportunidades aún existentes del proyecto, así como las recomendaciones que la experiencia de RS permite ofrecer con la dirección electrónica para el acceso al uso en prueba de la herramienta de determinación de precios.

Sección 1

Programa de calidad del gasto de RS

La importancia económica de las compras públicas en Brasil se capta sabiendo que representaron, en 2017, el 13,5% del gasto total del gobierno, y absorben el 6% del producto interno bruto (PIB) brasileño¹. La Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE), en su *dataset on public procurement at central government level*, esos gastos corresponden aproximadamente al 12% del PIB de sus Países Miembros².

En el contexto específico de Brasil, es imprescindible realizar acciones y políticas volcadas a la eficiencia del gasto público. Estudios señalan que, en los años de 2015 y 2016, la ineficiencia en compras públicas, en el servicio público y en las transferencias direccionadas de la región de América Latina y Caribe suma el equivalente de, aproximadamente, 4,4% del PIB de la región, y, en promedio, cerca del 16% del gasto público (BID, 2018)³.

El gasto total en medicamentos en el sistema de salud pública en Brasil aumentó de R\$ 14,3 mil millones en 2010 a R\$ 18,6 mil millones en 2016 (IPEA, 2018)⁴. En este documento, se presenta la metodología, desarrollada desde 2012 por la Secretaria de Hacienda del estado de RS (SEFAZ/RS),⁵ para utilizar los datos de la FE para estimar Precios de Referencia⁶ de insumos de salud para las compras públicas, la cual resultó en ahorros significativos para el tesoro público del estado⁷. Vea Apéndice III para información acerca de compras públicas en Brasil.

La metodología consiste en, a partir de la base de datos de la FE, estimar Precios de Referencia para apoyar la compra de medicamentos. Al conocer estos precios representativos, se debe evitar la adquisición de productos con valores superiores a los precios practicados en el mercado. La metodología incluye la aplicación de parámetros estadísticos y el desarrollo de algoritmos propios para la clasificación, identificación y parametrización de los datos, con alto nivel de replicabilidad para entes públicos que tienen implantada la FE por basarse en software libre.

El desarrollo de la metodología para estimación de Precios de Referencia con los datos de la FE es parte de las acciones del Programa de Calidad del Gasto de RS, financiado por el

¹ Banco Interamericano de Desarrollo y Organización de Cooperación y Desarrollo Económico. "Panorama de las Administraciones Públicas: América Latina y el Caribe 2020." [Panorama de las Administraciones Públicas LAC 2020](#).

² Disponible en: <https://www.oecd.org/gov/public-procurement/>. Consultada el 20 de junio de 2020.

³ Banco Interamericano de Desarrollo. [Mejor gasto para mejores vidas: Como Brasil y la región pueden hacer más con menos](#), 2018.

⁴ [Evolução do Gasto com Medicamentos do Sistema Único de Saúde no período de 2010 a 2016](#). Fabiola Sulpino Vieira, 2018 – Instituto de Investigación Económica Aplicada (IPEA)

⁵ Ver Apéndice II para informaciones de la SEFAZ/RS y Tesoro Público del Estado de RS.

⁶ Antes de la contratación pública, se debe de realizar una pesquisa de mercado para definir el Precio de Referencia del bien que se comprará - etapa exigida por la [Ley Nacional de Compras en Brasil](#). El Precio de Referencia es utilizado para dar soporte a la programación presupuestaria del gasto; para definir el método licitatorio; y ya en el pliego, para determinar que una propuesta de precios sea ventajosa a la administración pública.

⁷ SEFAZ/RS, 2019. Se han registrado ahorros acumulados, hasta fines de 2018, de R\$ 740 millones, considerando el universo de gastos de R\$ 13,3 mil millones (costos sectoriales relacionados).

Banco Interamericano de Desarrollo (BID) a través de PROFISCO RS⁸, Proyecto de Fortalecimiento de la Gestión Hacendaria del Estado de Rio Grande do Sul (2371 / OC-BR).

En lugar de seleccionar la propuesta ganadora bajo el menor precio según cotizaciones recibidas por investigación del mercado, los compradores seleccionarán el mejor precio presentado según el Precio de Referencia basado en los precios actuales de transacciones hechas, derivado del análisis de los datos de la FE; y no se basarán más en precios cotizados directamente por los proveedores.

Más allá del potencial de generar ahorros con la información precisa de las FE, la aplicación de la metodología también simplifica y disminuye los tiempos previos al procedimiento licitatorio⁹. Con la seguridad de que los precios obtenidos de las FE son generados a partir de transacciones reales y con valores constantemente actualizados, los compradores pueden tener más información para juzgar si los valores de compra son adecuados.

Las primeras iniciativas de la calidad del gasto en RS nacieron antes de que el estado tuviera un programa formalmente estructurado y a partir de conceptos aún incipientes sobre el asunto. Con el tiempo, aunque desarticuladas entre ellas, tales acciones fueron dando prueba de su relevancia para el tema y los primeros resultados se empezaron a vislumbrar.

En 2010, con la creación de la División de Estudios Económicos y Fiscales y de Calidad del Gasto (DEQG) dentro de la estructura orgánica que estableció las áreas del Tesoro del Estado, los proyectos que ya estaban constituidos fueron bien recibidos y tuvieron un mayor peso institucional. En marzo de 2013, la maduración de las acciones llevó a la consolidación y formalización del Programa de Calidad de Gasto. Fue instituido por decreto para racionalizar el gasto público a través de la promoción e integración de acciones destinadas a una gestión eficiente del gasto¹⁰.

El objetivo del programa es desarrollar proyectos y soluciones para una mejor gestión de la aplicación de los recursos públicos y la consiguiente mejora de la prestación de servicios. El foco de sus acciones es la eficiencia y la economía en el uso de los recursos.

⁸ El PROFISCO RS es un proyecto individual bajo la Línea de Crédito Condicional para Proyectos de Inversión CCLIP – Programa de Modernización de la Gestión Fiscal en Brasil ([PROFISCO](#)).

⁹ Estímase que las cotizaciones de precios pueden representar hasta 45% de todo el tiempo dedicado al proceso licitatorio. [Preços de Referência em Compras Públicas: Ênfase em Medicamentos](#) – Franklin Brasil, 2015 - Tribunal de Contas da União (TCU).

¹⁰ [Decreto 50.183, del 25 de marzo de 2013.](#)

Los ejes de actuación del programa son:



Entre los principales proyectos del programa, están:

Eje gestión del gasto

Panel de Gestión de la Salud (PGS) – El sistema para la gestión de los contratos con los hospitales responsables por la atención del Servicio Único de Salud (SUS) a la población. El PGS tiene como objetivo impulsar la calidad del gasto con la red hospitalaria de RS a partir del desarrollo del sistema informatizado de regulación y gestión de los contratos¹¹.

Eje Precios de Referencia

El frente principal del Programa de Calidad del Gasto de RS, y uno de los proyectos primordiales del Tesoro del Estado, es el proyecto de Precio de Referencia FE. Este proyecto es una innovación que permite un alto potencial de mejora del modelo de contratación pública, tanto en términos del proceso como en términos del ahorro.

La otra iniciativa en este eje son los contratos de servicios tercerizados: listados discriminados por ítems de servicio y unidades de medida para suministrar a los gestores información para la contratación y gestión de los contratos de servicios tercerizados por órganos estatales. Consiste en un sistema que informa cuales son los Precios de Referencia para la contratación de determinados servicios. Con el sistema, se optimiza el proceso de contratación de terceros por los gestores públicos, se eliminan los presupuestos previos, y los procedimientos de contratación son racionalizados y estandarizados.

¹¹ [Monitorea los gastos de pago de RS, Tesoro de RS](#). El trabajo permite mejorar la gestión de cuentas como agua, luz y telefonía en diferentes áreas y órganos de la administración estatal, garantizando a los gestores mayor control y monitoreo de gastos de pago. Se trata de un módulo informatizado que integra el sistema de control de informaciones denominado Finanzas Públicas del Estado – FPE. Su metodología consiste en obtener indicadores de desempeño que sirvan como métrica de eficiencia en el uso de los recursos.

Factura Fiscal Electrónica (FE)

El Sistema de FE es la fuente para la búsqueda de los precios que integrarán el cálculo de Precios de Referencia. Esta base de datos es lo que ofrece a la metodología completa aplicabilidad.

Adoptada en Brasil obligatoriamente desde 2007¹², la FE fue un proyecto desarrollado conjuntamente por las secretarías hacendarias de los estados y por la Receita Federal (el servicio de recaudación interna). Consiste en un documento de existencia exclusivamente digital, emitido y almacenado electrónicamente, con el objetivo de documentar para fines fiscales una operación de circulación de mercancías o una prestación de servicios ocurrida entre las partes.

Su validez jurídica es garantizada por la firma digital¹³ del remitente, y la autorización de uso suministrada por el fisco, previa a la ocurrencia del hecho generador de la FE. Su emisión es obligatoria para todas las empresas que pagan el Impuesto sobre Circulación de Mercaderías y Servicios (ICMS) y el Impuesto sobre Productos Industrializados (IPI)¹⁴.

En resumen, el proceso consiste en que la empresa emisora de la FE genere un archivo electrónico con datos fiscales de la operación, firmado digitalmente (garantía de integridad y de autoría). Este archivo (FE propiamente dicha) es transmitido a la Secretaría de Hacienda del estado de jurisdicción del contribuyente donde ocurre una pre-validación del documento. Después de recibir la FE, la respectiva secretaría hace disponible consulta por Internet al destinatario y a otros legítimos interesados, que necesitan tener la contraseña de acceso¹⁵ del documento electrónico.

El archivo también se transmite a la Receita Federal, el repositorio nacional de FEs emitidas en todo el territorio nacional. Para el tránsito de mercancías, se debe imprimir el Documento Auxiliar de Factura Electrónica (DANFE)¹⁶ para acompañar a las mercancías y ayudar en la consulta de la FE.

La FE fue uno de los tres subproyectos que integraron la implementación de SPED (Sistema Público de Escrituración Digital). Los otros dos eran la Escritura Contable Digital y la Escritura Fiscal Digital. El SPED es el instrumento que unifica las actividades de recepción, validación, almacenamiento y autenticación de libros y documentos que integran la escritura comercial y fiscal de empresarios y empresas, a través de un flujo único de información computarizado. Gracias a la certificación digital, estos documentos se validan

¹² [Ajuste SINIEF 07/05, de 05/10/2007](#), instituyó nacionalmente la FE y el DANFE. Los Ajustes SINIEF son normalizaciones del Sistema Nacional de Informaciones Económicas Fiscales (SINIEF), integrantes del Consejo Nacional de Política de La Hacienda (CONFAZ).

¹³ Código adjunto o lógicamente asociado a un mensaje electrónica que permite de forma única y exclusiva la comprobación de la autoría de un determinado conjunto de datos. Como la firma de propio puño, comprueba la autoría de un documento escrito. La verificación del origen del dato es hecha con la contraseña pública del remitente ([Instituto Nacional de Tecnología de la Información – ITI](#)).

¹⁴ [Portal FE/Ministerio de Economía](#).

¹⁵ Contraseña criptográfica: valor numérico o código usado con un algoritmo criptográfico para transformar, validar, autenticar, cifrar y descifrar datos - [ITI](#).

¹⁶ Documento auxiliar para acompañar el tránsito de mercancías. No es una FE, ni la sustituye, sirve solamente como instrumento auxiliar para consulta de la FE, puesto que contiene la llave de acceso de la FE, lo que permite al detentor de ese documento confirmar la efectiva existencia de la FE por medio del [ambiente nacional de la Receita Federal](#) o en la [página web de la SEFAZ/RS](#).

electrónicamente y, por lo tanto, la Receita Federal los inspecciona de manera más eficiente. Ver Apéndice I para más informaciones.

Convergencia de la metodología a la normativa legal

La convergencia de la Metodología de Determinación de Precio con el contexto actual de Brasil y sus estados y su alto potencial de aplicabilidad son reforzados por dos factores: primero, la FE refleja la estandarización del sistema de emisión de los documentos fiscales en el país; segundo, se basa en el hecho de que el país tiene una legislación única para regular las compras públicas, en que la Ley de Licitaciones 8.666/93 establece que las compras deben ser orientadas por los principios de la administración pública. Ver Apéndice III para informaciones sobre compras públicas.

Al observar la legislación actual, es posible analizar la importancia del proyecto de Determinación de Precios bajo dos prismas: uno que cumple con lo que la ley requiere y el otro que lo supera, lo que nos permite calificar lo que requiere la ley, teniendo en cuenta las posibilidades que ofrece la metodología.

La evidencia de esta convergencia se puede identificar en la legislación, que establece que:

- La licitación se destina a garantizar el cumplimiento del principio constitucional de la isonomía, en que todos los interesados en el proceso de licitación deben tener tratamiento igualitario, sin privilegios, para la selección de la propuesta más ventajosa.
- Las compras públicas deben respetar los principios de administración pública de forma que la elección de la propuesta más ventajosa para el erario público sea asegurada sin cualquier tipo de sobreprecio.
- El registro de precios será precedido por una amplia encuesta de mercado¹⁷.
- El procedimiento deberá presentar “el presupuesto elaborado por el órgano o entidad promotora de la licitación, de los bienes o servicios a ser licitados”¹⁸
- Cuando sea posible, las compras públicas deben “orientarse por los precios practicados en el ámbito de los órganos y entidades de la Administración Pública”¹⁹.

Es decir, la legislación determina la "amplia encuesta de precios", pero no deja claro en qué forma se debe hacer eso. Exactamente por esta razón, la jurisprudencia, especialmente de los organismos de control, ha arraigado en la administración pública la práctica de las tres cotizaciones. La misma jurisprudencia reconoció la debilidad de este modelo porque las cotizaciones de los proveedores no reflejan necesariamente el precio de mercado. Por lo tanto, la legislación exige prácticas más confiables para la elaboración de Precios de Referencia, como sucede en la Federación²⁰.

¹⁷ [§1º, art. 15º, Ley 8.666/93.](#)

¹⁸ [§ III, art. 3º, Ley 10.520/02 – Ley de Subasta.](#)

¹⁹ [§ V, art. 15º, Ley 8.666/93.](#)

²⁰ [Precios de referencia en compras públicas, 2015 - TCU](#), especifica como fuentes a ser consideradas en la formación de Precios de Referencia los valores practicados en el sitio de compras del Gobierno y en actas de registros de precios de otros órganos.

Sección 2

El uso de la FE para estimar Precios de Referencia

La Metodología de Precios de Referencia vía FE puede definirse como un frente que desarrolla modelos estadísticos de datos y técnicas estadísticas para calcular los precios de mercado de los bienes comprados por el sector público.

Conceptualmente, la Determinación de Precios a través de la FE consiste en el levantamiento de Precios de Referencia basados en estadísticas que orientarán las compras públicas y cuyos insumos se derivan de un proceso exhaustivo de búsqueda en una base de datos de miles de artículos registrados en el Sistema de la FE. Esto se basa en una metodología de referencia que incluye el desarrollo de algoritmos propios y la aplicación de conceptos estadísticos.

Esto significa que cada vez que una empresa emite una FE de su producto, el artículo se registra en las bases de datos de la hacienda pública, centralizadas en el repositorio de la Receita Federal, así como su descripción, volumen, cantidad y precio, entre otras informaciones. Y esa información, especialmente el precio, está disponible en todos los estados y formará la base de la investigación.

Secreto Tributario

Pese al acceso y la utilización del banco de datos del sistema de las FE para la aplicación de la metodología, SEFAZ/RS sigue criterios que garantizan el secreto tributario de los contribuyentes.

La confidencialidad fiscal significa el deber del agente público de proteger y salvaguardar la información obtenida en el ejercicio de sus funciones de supervisión, evitando que la administración tributaria revele información fiscal a los contribuyentes y a terceros. El secreto tributario es una rama de los derechos constitucionales a la inviolabilidad de la intimidad y de la privacidad²¹, tanto de individuos como corporaciones, y también se expresa en el Código Tributario Nacional (CTN)²².

Salvaguardando el secreto tributario mediante los instrumentos legales antes mencionados, la Receita Federal permite y regula a través de ordenanzas e instrucciones normativas la posibilidad de proporcionar datos económico-fiscales a entidades que no tienen la competencia para recaudar y fiscalizar impuestos, siempre que sean agregados y no permiten la identificación de contribuyentes²³.

La aplicación de la Metodología de Determinación de Precios vía la FE preserva la información protegida por el secreto tributario. Para acceder los resultados, no es necesario usar el nombre del emisor de la factura. Sólo se revela el resultado de la metodología aplicada a los valores de las facturas, correlacionado con sus respectivos productos

²¹ [Brasil - Constituição Federal 1988 – Artigo 5o – inciso X.](#)

²² [Brasil - Código Tributário Nacional – Lei 5.172/66 – Artigo 198.](#)

²³ [Brasil - Receita Federal – Sigilo Fiscal - Medidas Provisórias y Leyes.](#)

mayoristas. Así queda descartada cualquier posibilidad de incumplimiento del secreto tributario.

Es decir, los responsables de compras y adquisiciones públicas sólo recibirán información consolidada sobre los precios de mercado, sin identificación de los contribuyentes. Más allá de eso, se aplican varios filtros a la base de datos como, por ejemplo, el requerimiento de tener precios de al menos tres proveedores. Cuando no se alcanza este número mínimo, no se excluyen otras formas de Determinación de Precios (o comparación de precios de mercado), tales como la consulta a listas de proveedores o bancos de precios de la Unión.

De esta manera, la aplicación de la metodología garantiza que: no serán identificados los emisores de las facturas fiscales; los departamentos de compras recibirán apenas los resultados finales de la Determinación de Precio; y el Precio de Referencia solamente será divulgado cuando haya el mínimo de tres proveedores en la base de datos de la FE.

Experiencia en el uso de la metodología²⁴

A partir de 2012, la Determinación de Precio vía FE fue aplicada en tres frentes de la administración estatal de RS:

1. Secretaría Estatal de la Salud (SES): apoyar compras de Medicamentos e insumos No-Medicamentos
2. Instituto de Asistencia para la Salud de los Servidores de RS (IPE-Salud): remunerar proveedores registrados.
3. Central de Licitaciones de RS (CELIC): subsidiar demás compras de bienes por el estado.

Distinción metodológica de Determinación de Precios: Medicamentos versus No-Medicamentos

La preparación de Precios de Referencia basados en la FE sigue un proceso de trabajo con las siguientes etapas macro:



Sin embargo, a pesar de que las etapas macro sean idénticas, el proceso volcado a medicamentos y el volcado a los demás ítems utilizan metodologías distintas. Esa distinción sucede, de forma más expresiva, por una diferencia en la primera etapa, en la llamada identificación del producto. En el caso de los Medicamentos, el procedimiento se realiza buscando el código GTIN²⁵ en el documento fiscal. Para los No-Medicamentos, la búsqueda

²⁴ Ver Apéndice II para informaciones adicionales.

²⁵ GTIN o *Global Trade Item Number* es un identificador para ítems comerciales que anteriormente era llamado código EAN (cEAN). Los GTIN son atribuidos a cualquier ítem (producto o servicio) para que el precio pueda ser determinado, pedido o facturado en cualquier punto de la cadena de suministros.

se realiza a través de Text Mining, es decir, mediante minería de texto²⁶ en los datos del campo de descripción del producto (X-Prod).

Sobre los Medicamentos, además de la búsqueda del código GTIN, existe el cruce de información con los datos de la Guía Brasíndice²⁷. Se puede representar el procedimiento de las metodologías con más detalle de la siguiente forma:



En la etapa 1 – Identificación del Producto - MEDICAMENTOS, por la naturaleza de ese mercado y por las regulaciones de ANVISA (Agencia Nacional de Vigilancia Sanitaria), el uso del código GTIN es un parámetro suficientemente confiable para la búsqueda de transacciones. El código GTIN no es más que el código de barras de cada producto y sigue un estándar internacional para la identificación del producto. Se inserta / identifica en el campo llamado CEAN de la FE. Para calificar la búsqueda, la etapa 1 de medicamentos también cruza los datos recopilados por el GTIN con la información contenida en el Guía Brasíndice.

El Guía Farmacêutico Brasíndice es una publicación que actualiza, quincenalmente, la relación de medicamentos comercializados en Brasil. Existe desde la década de los '60 y es considerado el primer guía de precios de medicamentos y materiales hospitalarios del país. Es una referencia y presenta decenas de informaciones que apoyan a la búsqueda de precios, tales como: (i) nombre y código del medicamento; (ii) nombre y código de presentación del medicamento; (iii) nombre y código de la substancia; (iv) códigos EAN/TISS/TUSS (patrón Agencia Nacional de Salud Suplementaria – ANS); y (v) relación de precios.

En su versión electrónica, el guía permite la investigación desde campos para medicamentos, materiales y soluciones. En cada uno de ellos, se ofrecen las formas de búsqueda de acuerdo con la información mencionada anteriormente para generar las listas (figuras a continuación).

²⁶ Extracción de informaciones de una fuente de datos por medio de la identificación de patrones a partir de datos de texto no estructurados, buscando términos relevantes en documentos de texto con gran volumen de datos y estableciendo patrones y relacionamientos entre ellos con base en la frecuencia y temática de los términos encontrados (The Text Mining Handbook, Feldman & Sanger, 2009).

²⁷ Lista de medicamentos vendidos en el país: <http://www.brasindice.com.br/>.



Importação Simpro - Aliquota Única

Recursos importados 1/140 (0)

Classe *	Código *	Nome *	Quantidade
Materiais	0000115342	CTL 10MG/G CRM.DERM.20GRS - KLEY HERTZ *** DES	1.00
Medicamentos	0000131195	CIPRO 400MG 200ML FLEXIBAG - BAYER	1.00
Medicamentos	0000132239	CENEVIT ZINCO 1G+10MG 10CPDS EFERV. - LEGRAND	10.00
Medicamentos	0000133458	CENEVIT ZINCO 1G+10MG 30CPDS EFERV. - LEGRAND	30.00
Medicamentos	0000146426	CENEVIT 200MG/ML 30ML - LEGRAND *** DESCONTINU	1.00
Medicamentos	0000149838	DORICAL KIDS 120ML - LEGRAND *** DESCONTINUAD	1.00
Medicamentos	0000163530	DROSPIRENONA+ETINILESTRADIOL GEN.3+0,03MG 21	21.00
Medicamentos	0000164512	TYLENOL 500MG 20CPDS REV. - J&J CONSUM	20.00
Medicamentos	0000164513	TYLENOL 500MG 50BLX2CPDS REV. - J&J CONSUM	100.00
Medicamentos	0000165034	TROPHIC EP 1000ML TETRA PAK - PRODIET NC	1.00
Medicamentos	0000165129	SOLUCAO NUTRICA O PARENTERAL 2:1 S/LIPIDEOS CE	1.00
Medicamentos	0000165130	SOLUCAO NUTRICA O PARENTERAL 2:1 S/LIPIDEOS CE	1.00
Medicamentos	0000165131	SOLUCAO NUTRICA O PARENTERAL 2:1 S/LIPIDEOS CE	1.00
Medicamentos	0000165132	SOLUCAO NUTRICA O PARENTERAL 2:1 S/LIPIDEOS CE	1.00
Medicamentos	0000165133	SOLUCAO NUTRICA O PARENTERAL 2:1 S/LIPIDEOS CE	1.00
Medicamentos	0000165134	SOLUCAO NUTRICA O PARENTERAL 2:1 S/LIPIDEOS CE	1.00
Medicamentos	0000165135	SOLUCAO NUTRICA O PARENTERAL HIPOCALORICA S	1.00
Medicamentos	0000165136	SOLUCAO NUTRICA O PARENTERAL HIPOCALORICA S	1.00
Medicamentos	0000165137	SOLUCAO NUTRICA O PARENTERAL HIPOCALORICA S	1.00
Medicamentos	0000165138	SOLUCAO NUTRICA O PARENTERAL HIPOCALORICA S	1.00

Consulta Brasíndice

Executar

Variáveis

Código TISS: UF: CE

Produto:

Laboratório:

Data: 11/03/2009

Margem (%): Desconto (%):

Consulta Brasíndice 0/0 (0)

Mudar visão (Shift+Enter)

Classe	Código	Produto	Edição	Data

En la etapa 1 - Identificación del producto – NO-MEDICAMENTOS, el código GTIN demostró ser insuficiente para identificar correctamente las transacciones en el banco de datos FE, y por lo tanto el proceso sigue otra ruta metodológica. Actualmente, el campo GTIN en FE no tiene cualquier validación previa. Es decir, el contribuyente puede, inclusive, dejar ese espacio en blanco. En las pruebas realizadas, fue posible encontrar casos en los que se utilizó el mismo GTIN para identificar más de 300 productos diferentes, cuando en realidad cada código debería corresponder a un solo producto.

En este caso, la búsqueda debe realizarse desde el campo de descripción de los productos en el documento electrónico de impuestos. Esto requiere que la búsqueda de transacciones en la base de datos se realice mediante minería de texto, en que se utilizan los algoritmos desarrollados por SEFAZ/RS.

Aquí vale la pena presentar una aclaración importante. En SEFAZ/RS, el campo de descripción de los productos se identifica mediante la nomenclatura "X-PROD", que es un término específico de la base de datos de la FE de RS, que no se encuentra, necesariamente, en otras bases de datos de otros estados de Brasil²⁸.

En la etapa 2 – Procesamiento de Datos - suceden dos procedimientos importantes:

- Fraccionamiento: maneja las cantidades de la base de datos investigada (si la FE trata de la venta de medicamento, si de una caja con 12 sobres o de un paquete de 10 cajas, por ejemplo). El fraccionamiento es importante porque es a partir de esta etapa que será posible identificar el valor unitario del artículo descrito en la FE y, de esa forma, aplicar con precisión el método de Determinación de Precios.
- Estadística: donde se aplican los conjuntos de fórmulas estadísticas para la elaboración del Precio de Referencia.

Tal como en la etapa 1, las metodologías para fraccionamiento e investigación estadística de la Etapa 2 siguen procedimientos distintos. Particularmente en el fraccionamiento de medicamentos, vale la pena explicar que el Guía Brasíndice es una referencia externa a FE y podría usarse como una base de comparación para el algoritmo de fraccionamiento desarrollado para medicamentos. Para productos en general (No-Medicamentos), no existe tal referencia. Entonces, el algoritmo desarrollado para fraccionar medicamentos no funciona para los demás productos.

Aporte tecnológico

La estructura tecnológica pasó por diversas fases de evolución con relación a software:

Medicamentos

FASE 1: cuando la búsqueda era realizada solamente en la base de datos de la FE, aún sin la utilización del Guía Brasíndice, las herramientas utilizadas eran:

- Banco de Datos => Microsoft SQL Server²⁹
- Análisis Estadística y visualización de los datos => StatSoft Statistica³⁰

FASE 2: una vez contando con la entrada de las informaciones del Guía Brasíndice, la estructura de herramientas requerida pasó a ser:

- Banco de Datos => Microsoft SQL Server

²⁸ RS utiliza el término X-PROD para nombrar el campo de descripción del producto. El mismo estará presente en los *scripts* y fórmulas de las próximas Secciones.

²⁹ Sistema de gerencia de banco de datos relacional desarrollado por Microsoft para almacenar y recuperar datos solicitados por otras aplicaciones de software, sean en el mismo computador o en ejecución en otro computador a través de una red (incluyendo la Internet).

³⁰ Herramienta para procedimientos estadísticos de la empresa StatSoft.

- Análisis Estadística y Visualización de los Datos => QlikView (análisis)³¹

FASE 3: actualmente, con los avances de la metodología, la estructura de herramientas utilizada es:

- Banco de Datos => Microsoft SQL Server y Greenplum³²
- Análisis Estadística => Lenguaje R³³
- Visualización de los Datos => QlikSense (interfaz)³⁴

No-Medicamentos

Todos los algoritmos fueron desarrollado en lenguaje R, ambiente de programación disponible gratuitamente en el mercado y ampliamente usado para análisis estadísticas. La herramienta R se destaca por ser un conjunto integrado de instalaciones de software volcado a la manipulación de datos, cálculos y presentación gráfica. Este software incluye un mecanismo de almacenamiento de datos, conjunto de operadores para cálculos en matrices y recopilación amplia e integrado de herramientas intermediarias para los análisis.

En relación a hardware, la estructura utilizada es:

- Servidor físico
- 2 procesadores
- 40 núcleos
- Memoria RAM de 1024 GB.

Monitoreo de los resultados: Aplicación de economía generada.

SEFAZ/RS desarrolló un procedimiento de monitoreo: la aplicación de economía generada. La herramienta consiste en presentar dos formas de calcular la ganancia sobre la compra de medicamentos:

- La Ganancia Real representa la diferencia entre el valor pagado en la compra del medicamento y el valor pagado por el mismo ítem antes de la implantación de la metodología con la FE en la Secretaría Estatal de Salud (SES) actualizado por el índice IPCA (Índice Nacional de Precios al Consumidor).
- La Ganancia Potencial que es la diferencia entre el valor pagado y el Precio de Referencia de la FE, o sea, representa los ítems que aún fueron adquiridos por un valor

³¹ QlikView es una herramienta de referencia en SEFAZ/RS para la visualización y administración de *business intelligence*. QlikView es volcada a análisis más detallados (con la búsqueda de información de varias fuentes y transformando los datos en inteligencia).

³² Herramienta de banco de datos volcada al manejo de grandes volúmenes de datos no estructurados.

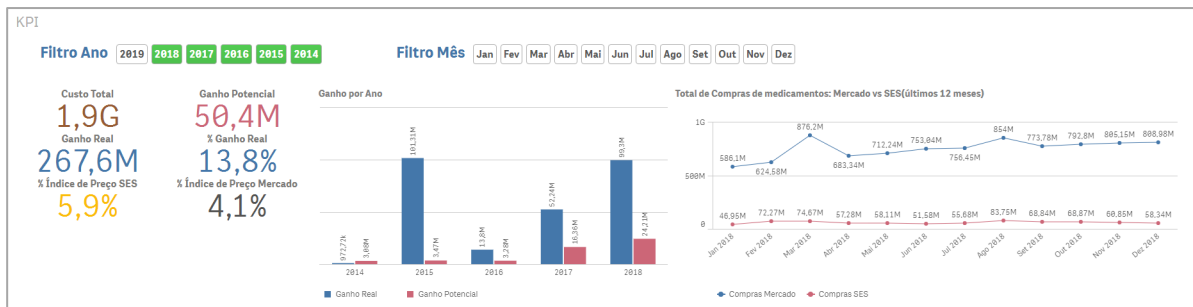
³³ Software libre usado para análisis estadísticas. El lenguaje R ofrece una gran variedad de estadísticas (modelaje lineal y no-lineal, pruebas estadísticas clásicas, análisis de series temporales, clasificación, agrupamiento, etc.) y técnicas gráficas extensibles, que suministren una ruta de código abierto para que haya participaciones entre programadores.

³⁴ QlikSense es una herramienta de referencia en SEFAZ/RS para la visualización y administración de *business intelligence*. QlikSense es volcada a la personalización de paneles con la información que precisa y el *layout* que prefiere.

superior al PRM (Precio Real de Mercado), indicando que aún hay una oportunidad de ahorro.

- El costo total corresponde al valor total de las compras de la SES durante el período evaluado.
- El Índice de Precio de Mercado mide la variación en el precio pagado por los medicamentos en los últimos 12 meses. Es calculado por la comparación del Precio de Referencia del mes actual con el mismo período del año anterior.
- El Índice de Precio SES mide la variación del precio pagado por la SES por los medicamentos en los últimos 12 meses. Son calculados los índices de cada medicamento, además del índice global, que es la media de los individuales.

Abajo, una muestra de la interfaz de la aplicación, así como la forma a partir de la cual los conceptos anteriormente son presentados y comparados.



Sección 3

Toolkit Determinación de Precios

Para facilitar la aplicación de la metodología, se ofrece un paquete básico para su ejecución, el Toolkit Determinación de Precio.

El Toolkit fue estructurado a partir de una muestra de la base de datos de la FE de RS. A partir de una lista real, fueron seleccionados datos de operaciones realizadas y con facturas emitidas en un período del mes de diciembre de 2018. La opción por una muestra, es decir, una selección de datos de aquel período, tiene como finalidad facilitar la ejecución experimental de la metodología, facilitando su aplicación y comprensión.

Al igual que en los Apéndices IV y V, el Kit de herramientas de Determinación de Precios se dividirá en dos categorías: el kit de herramientas de Medicamentos y el kit de herramientas de No-Medicamentos, ya que, como se presentó anteriormente, cada uno contiene diferentes formas de aplicación.

Toolkit Medicamentos

El Toolkit Medicamentos consta de 11 archivos, distribuidos en cinco etapas en el proceso de Determinación de Precios para esta categoría de productos. Para el procesamiento de Determinación de Precios, se supone que la demanda recibida solicita Precios de Referencia para tres artículos de medicamentos (que se representarán en los archivos con las nomenclaturas MEDICAMENTO 1, MEDICAMENTO 2 y MEDICAMENTO 3).

La elaboración del Precio de Referencia, así como es realizado en el proyecto, se divide en:

1. base de datos
2. fraccionamiento
3. resultado fraccionamiento
4. cálculo Determinación de Precio
5. informe final (Precios de Referencia)

Nome
 1 - nfmedicamentos base origem.csv
 1.1 - listaprecobrasindice.csv
 2 - atualiza_fracionamento_nfmedicamentos.sql
 2.1 - cria_temp_nfmedicamentos_fracionamento.sql
 2.2 - calcula_fracionamento_nfmedicamentos.sql
 2.3 - atualiza_nfmedicamentos_periodo.sql
 3 - nfmedicamentos.csv
 4 - calcula_prm_cean_nao_ponderado.sql
 4.1 - vultimobrasindice.sql
 4.2 - prm_stats_nao_ponderado.sql
 5 - Relatorio Final PRM.xlsx

A continuación, se presenta los archivos, la tarea que corresponde a cada uno y la etapa en la cual está insertado.

1: Base de datos

Se trata de la etapa que presenta los datos por ser investigados para la formación del Precio de Referencia.

Archivo 1 – nfe medicamentos base origen.csv

Archivo con extensión “.csv” (archivo de texto, separado por comas que puede ser abierto o importado al Excel). Este primer archivo presenta la base bruta del Toolkit – Medicamentos. Es una lista que consta de 15.346 ítems (muestra de la base de datos de la FE de RS) en los cuales serán aplicados todos los pasos para la búsqueda de Precio de Referencia de los tres ítems escogidos. En este archivo, se presentan datos en 34 campos y la tarea central será la búsqueda del GTIN de los ítems deseados.

Archivo 1.1 – listaprecobrasindice.csv

Archivo también en extensión “.csv”, que presenta la lista de la muestra del Archivo 1 correspondiente a la lista relacionada del Guía Farmacéutico Brasíndice.

En este archivo, se presentan 316 ítems, distribuidos en 21 campos, que corresponden a los campos presentados en la tabla del Guía Brasíndice.

A partir de los archivos 1 y 1.1, es hecho del código GTIN y el código del guía Brasíndice.

2: Fraccionamiento

En esta etapa, el proceso aplicará las reglas para ejecutar el fraccionamiento de los ítems para los cuales se definirá su Precio de Referencia. O sea, se trata de la etapa en que será posible identificar el valor unitario del producto investigado. En este proceso, se ejecutarán los archivos:

Archivo 2 - actualiza_fraccionamiento_nfemedicamentos.sql: llama las funciones 2.1, 2.2 y 2.3

Archivo 2.1 - crea_temp_nfemedicamentos_fraccionamiento.sql: crea la tabla temp_nfemedicamentos_fraccionamiento para el cálculo del fraccionamiento.

Archivo 2.2 - calcula_fraccionamiento_nfemedicamentos.sql: efectúa el cálculo del fraccionamiento generando el resultado en la tabla resultado_fraccionamiento_nfemedicamentos.

Archivo 2.3 - actualiza_nfemedicamentos_periodo.sql: actualiza la tabla nfemedicamentos con el resultado del fraccionamiento a partir de la tabla resultado_fraccionamiento_nfemedicamentos.

3: Resultado fraccionamiento

Archivo 3 – nfemedicamentos.csv

Después de la realización de la etapa 2, proceso de fraccionamiento, se llega a tener un archivo preliminar, en donde son presentados los resultados con valor unitario de los ítems

investigados (resultado intermediario). O sea, después del cruce de los datos del GTIN versus Guía Brasíndice (etapa 1) y aplicado el proceso de fraccionamiento (etapa 2), se llega a un archivo con 46 campos, que se conforma de todas las informaciones relativas al levantamiento del valor unitario. Este resultado preliminar se encuentra en:

4: Cálculo Determinación de Precio

Esta es la etapa en la cual suceden los cálculos para la elaboración de los Precios de Referencia a partir de reglas estadísticas, es decir, la Determinación de Precio propiamente dicha.

Archivo 4 - calcula_prm_cean_não_ponderado.sql

Archivo 4.1 - vultimobrasindice.sql: view utilizada para obtener la última referencia del Brasíndice.

Archivo 4.2 - prm_stats_não_ponderado.sql

5: informe final


Archivo 5 - Informe Final PRM.xlsx

En fin, después de la aplicación de los procedimientos de cálculo de la Determinación de Precio, es presentado el informe final, con los Precios de Referencia de los tres ítems investigados. El archivo de extensión xlsx presenta datos de los tres ítems (MEDICAMENTO 1, 2 y 3) con 23 campos rellenos, entre ellos, para cada ítem, la cantidad de proveedores, las cantidades totales de productos encontradas, los valores totales, el promedio, los cuartiles y, por fin, el Precio de Referencia (tres valores, cada uno correspondiente a cada ítem investigado).

Es decir, de una base de muestra de más de 15 mil ítems, con la aplicación del Toolkit Determinación de Precio, se llega a una hoja de cálculo de apenas tres líneas con los valores calculados y el Precio de Referencia presentado.

Toolkit No-Medicamentos

El Toolkit No-Medicamentos es compuesto por 10 archivos (entre ellos, 5 scripts R). Para que los scripts funcionen, todos los archivos deben estar en la misma carpeta.

Nome
 1. MONTANDO_DICIONARIO.R
 2. resultado_primeira_query.csv
 3. SCRIPT_TRADUTOR_MARKOV.R
 4. tokens_segunda_query.csv
 5. resultado_segunda_query.csv
 6. preco_referencia.R
 lista_de_produtos.csv
 removeWords.R
 STOPWORDS.csv
 token_list.R

A lo largo del texto ya fue explicado lo que cada archivo representa o ejecuta. Para facilitar su utilización, condensamos tales informaciones siguiendo una secuencia lógica.

1. Montando un diccionario: será creado un modelo del “idioma FE” para el producto LECHE DE VACA ENTERA EN POLVO.

- Ruede el script **MONTANDO_DICCIONARIO.R**: Como resultado, el script graba el archivo “palabras_busca_banco.csv” con el conjunto de palabras que debe ser buscado en el banco de datos. Es fundamental que esta búsqueda sea realizada con cláusula **O**;
- En caso de que usted no tenga como rodar una *query* en su propio banco de datos con los criterios arriba, apenas utilice los datos grabados en el archivo “resultado_primera_query.csv”.

2. Traduciendo la descripción: ejecute el script **SCRIPT_TRADUCTOR_MARKOV.R**.

- Para ver el resultado, abra el archivo “tokens_segunda_query.csv”;
- En caso de que no tenga como rodar una *query* en su propio banco de datos con cláusula **Y**, apenas utilice los datos grabados en el archivo “resultado_segunda_query.csv”.

3. Después realizar el fraccionamiento vía expresión regular (u otra forma de su preferencia), y calcule el Precio de Referencia ejecutando el script “precio_referencia.R”.

Sección 4

Conclusiones

El uso de la base de datos de la FE para determinar el precio de las compras públicas realizadas por RS, a siete años después del inicio del proyecto, se muestra beneficioso no solo por la demostración del potencial para ahorrar recursos, sino también por la transparencia y la racionalización del proceso de compras.

El avance en el uso de las FE sugiere la necesidad de discusión de las regulaciones legales actuales y la incorporación de conceptos modernos de gestión utilizados en las compras públicas. Entre los conceptos a considerar está el "mejor valor"³⁵, que incluye nociones que van más allá del "costo más bajo", e incluye la calidad del producto comprado, la disminución de burocracia y simplificación del proceso de adquisición, y la agilidad en la entrega del producto o servicio. Estos conceptos, cuyo principio central es la relación entre calidad y precio, ofrecen diferentes posibilidades, como la oferta/propuesta evaluada más baja que cumpla sustancialmente los requisitos de la licitación y la evaluación ponderada de calidad, costo y otros factores de forma a determinar la oferta/propuesta más ventajosa.

La base de datos de la FE podrá, también, alimentar modelos de evaluación, como, por ejemplo, el uso de criterios de puntaje para seleccionar la oferta con mejor relación entre calidad y precio, proporcionales a los niveles de complejidad, riesgos, valor y tipo de objetivos.

En ese sentido, a partir del momento en que la Determinación de Precio por medio de la FE posibilita que las adquisiciones sean orientadas por el precio de mercado, se vislumbra la posibilidad de racionalizar el proceso. Para lograr esto, es necesario que se actualice el marco legal para garantizar la isonomía para la selección de la propuesta mas ventajosa.

Otra vertiente para el empleo de la FE en las compras públicas está en la utilización de los datos para actualizar los catálogos de productos de las centrales de compras, principalmente respecto a los productos que contengan en sus especificaciones componentes tecnológicos, ítems que se actualizan constante y velozmente en el mercado.

La necesidad de aumentar la eficiencia del gasto y mejorar el desempeño de la contratación pública debe consolidarse y fortalecerse en la agenda de los gobiernos, garantizando un mejor servicio y una mejor calidad de vida para los ciudadanos. En seis años de ejecución del Programa de Calidad del Gasto, Rio Grande do Sul se volvió referencia en iniciativas de promoción de la calidad del gasto.

Para conocer la herramienta de Determinación de Precio en ambiente de prueba, se debe encaminar un mensaje al equipo técnico de SEFAZ/RS, responsable por el desarrollo de la metodología, por medio de la dirección electrónica qualidadogasto@sefaz.rs.gov.br, para recibir información, y además, tener acceso al Portal "Preço de Referência NF-e": <https://idbi.sefaz.rs.gov.br/prm/>.

³⁵ *Best Value*: satisfacer el cliente en términos de costo, calidad y puntualidad, conducir los negocios con integridad, justicia y transparencia, atender a los principios y a los objetivos de política pública.

Apéndice I

Historia de la FE

La FE nació después de la publicación de una enmienda constitucional en 2003, que requería que las administraciones tributarias de los tres niveles de gobierno actuaran de manera integrada, incluyendo el intercambio de registros e información fiscal (EC 42, que introdujo el inciso 22 en el artículo 37 de la CF). Para comenzar la implementación, dos momentos, en 2004 y 2005, fueron decisivos, y se manifestaron en las dos primeras ediciones del Encuentro Nacional de Administradores Tributarios (ENAT). En el primero, el objetivo principal era buscar soluciones conjuntas de las tres esferas de la administración pública para una mayor integración, estandarización y armonización de procesos e información. En el segundo, se definió la implementación del proyecto piloto y el comienzo del desarrollo de SPED (Sistema Público de Escrituración Digital).

En los años siguientes, se firmaron varios protocolos de cooperación técnica y alineamiento de directrices. El proyecto piloto comenzó en 2006 con la participación de seis estados -- RS, Bahía, Goiás, Maranhão, Santa Catarina y São Paulo -- en asociación con 19 empresas. En la primera fase, se emitieron las primeras FE, aún de forma simultánea a la edición en papel. En la segunda fase, otras 45 compañías se unieron al piloto y más estados ingresaron al proyecto. En septiembre de 2006, se emitieron las primeras FE con validez fiscal en GO y RS. Desde entonces, la FE ha dejado de ser un proyecto piloto, convirtiéndose en un instituto oficial de control fiscal. Un año después, un hecho contribuyó decisivamente a la aplicación de los movimientos en todo el país. Se implementó oficialmente el SEFAZ Virtual RS. En vista del funcionamiento avanzado del sistema gaúcho, su plataforma se extendió al proyecto nacional. Más allá de emitir sus propias FE, RS ha ayudado a otros 22 estados en el proceso de autorización para usar documentos fiscales electrónicos.

En 2008, fue definido el cronograma de adhesión obligatoria al sistema de la FE. Se dio mediante un protocolo que establecía la obligación de usar la FE entre los sectores de fabricación de cigarrillos y distribución de combustibles líquidos. De ahí en adelante, el cronograma fue avanzando y se aplicó la obligatoriedad por sectores económicos y por estados, a la vez que se actualizaban versiones de *layout* y de sistema, especialmente dirigidos a ofrecer mayor seguridad en las operaciones. Actualmente (2019), los estados están en proceso de implantación de la Factura Fiscal al Consumidor Electrónica - FEC-e (mercado minorista). Su emisión ya es obligatoria en casi todos los estados y el cronograma sufre variaciones, pues, la reglamentación es definida por las legislaciones estatales.

El Sistema de la FE -- es decir, la base de datos de los productos comercializados en el país -- es la fuente para la búsqueda de precios que formarán el cálculo del Precio de Referencia de la FE. Esta base de datos es la que ofrece a la metodología total aplicabilidad, pudiendo ser adoptada por los gobiernos de cualquier estado del país, una vez que los datos que contiene estén estandarizados (son exactamente los mismos en cualquier unidad de la federación, ya que el modelo de la FE ha sido adoptado por todos los estados de la federación).

La FE fue un proyecto desarrollado de forma integrada por las secretarías de hacienda de los estados y por la Agencia Tributaria Federal. Consiste en un documento de existencia exclusivamente digital, emitido y almacenado electrónicamente, con el objetivo de documentar, para fines fiscales, una operación de circulación de mercaderías o una prestación de servicios ocurrida entre las partes.

Su validez jurídica es garantizada por la firma digital³⁶ del remitente, y la autorización de uso suministrada por el fisco, antes de la realización del hecho generador de la FE. Su emisión es obligatoria para todas las empresas que pagan el Impuesto sobre Circulación de Mercaderías y Servicios – ICMS – y el Impuesto sobre Productos Industrializados – IPI.

En resumen, el proceso consiste en que la empresa emisora de la FE genera un archivo electrónico con informaciones fiscales de la operación, firmado digitalmente (garantía de integridad y de autoría). Este archivo (FE, propiamente dicha) es transmitido para la secretaría de hacienda (SEFAZ) del estado de jurisdicción del contribuyente, y ahí se realiza una pre-validación virtual del documento. Después del recibimiento, la respectiva SEFAZ hace disponible consulta por Internet al destinatario y a otros legítimos interesados, que precisan tener la contraseña de acceso³⁷ del documento electrónico.

El archivo también se transmite a la Agencia Tributaria Federal, el repositorio nacional de las FE emitidas en todo el territorio nacional (y, en el caso de una operación interestatal, a la SEFAZ del estado de destino de la operación). Para el tránsito de mercancías, se debe imprimir el DANFE (Documento Auxiliar de Factura Electrónica) para acompañar a las mercancías y ayudar en la consulta de la FE.

NF-e fue uno de los tres subproyectos que integraron la implementación de SPED (Sistema Público de Escrituración Digital). Los otros dos eran la Escritura Contable Digital y la Escritura Fiscal Digital. El SPED es el instrumento que unifica las actividades de recepción, validación, almacenamiento y verificación de libros y documentos que integran la escritura comercial y fiscal de los empresarios y las empresas, a través de un flujo único de información computarizada. Gracias a la certificación digital, estos documentos se validan electrónicamente y, por lo tanto, son inspeccionados por la Agencia Tributaria Federal de manera más eficiente.

La implementación de la FE significó un gran avance en la gestión tributaria brasileña, permitiendo muchos beneficios para los contribuyentes y las administraciones tributarias. Además de las facilidades para los emisores, hizo posible simplificar y ampliar las actividades de supervisión, un mayor control de la recaudación y combate a la evasión fiscal.

Además, el proyecto FE en Brasil fue considerado modelo e innovador. No solo por la modernización de los procesos y de la tecnología aplicada, sino también por la participación

³⁶ Código anexoado o lógicamente asociado a un mensaje electrónica que permite de forma única y exclusiva la comprobación de la autoría de un determinado conjunto de datos. Como la firma de propio puño comprueba la autoría de un documento escrito. La verificación del origen del dato se hace con la contraseña pública del remitente (Instituto Nacional de Tecnología de la Información – ITI).

³⁷ Contraseña criptográfica: valor numérico o código usado con un algoritmo criptográfico para transformar, validar, autenticar, cifrar y descifrar datos ([Instituto Nacional de Tecnología de la Información – INTI](#)).

de los contribuyentes en su desarrollo, de modo que el resultado final alcanzado también atendió sus necesidades. El resultado fue la generación de beneficios no solo para las administraciones tributarias sino también para todas las partes involucradas en el proceso de recaudación de impuestos, incluyendo la sociedad en general que llegó a contar con un sistema más transparente y eficaz de recaudación y control.

Hoy, más de 10 años después de su implementación en el país, la FE alcanza la cifra de más de 21.751 millones de emisiones y 1.651 millones de contribuyentes ³⁸.

Es importante resaltar el espíritu pionero de RS en el proceso de implementación de la FE, que desde la fase inicial del proyecto ha tomado la delantera en las discusiones, en la elaboración de la legislación y en el desarrollo de las tecnologías y los sistemas requeridos. Fue el primer estado en emitir SEFAZ Virtual (una plataforma para procesar y autorizar la FE) y estuvo a la vanguardia en la implementación de otros documentos fiscales electrónicos del proyecto. Esta posición hizo de RS una referencia en la implementación de la FE, que le valió premios y la visita de varios representantes de estados y países que buscaron conocer la experiencia realizada por los gauchos.

La generación de la FE

El procedimiento de generación de las FE sigue las siguientes etapas (Portal FE/Secretaría de Hacienda):

1. La empresa que realizó la venta o prestó el servicio (emisora de la factura) genera un archivo electrónico en formato XML (*eXtensible Markup Language*)³⁹, un modelo de archivo que permite que se obedezca a un patrón nacional de escrituración fiscal. Este documento, que es la FE propiamente dicha, presenta todos los datos fiscales de la operación. Se lo firma digitalmente y se lo transmite a la secretaría de hacienda del estado competente para recaudar los respectivos tributos.
2. La secretaría de hacienda realiza la pre-validación del archivo, autorizando la operación, y emite un documento de autorización de uso, permitiendo que la empresa lo imprima cuantas veces sean necesarias. El documento que tiene la finalidad de acompañar el tránsito de la mercadería y facilitar la consulta es llamado el Documento Auxiliar de la Factura Fiscal Electrónica (DANFE), y en él debe destacar la contraseña de acceso y un código de barras que facilite la confirmación de las informaciones en los puestos fiscales.
3. Enseguida, la secretaría ofrece la consulta por Internet de los datos de la operación para todos los que tengan la contraseña de acceso del documento electrónico.
4. El documento es transmitido también a la Agencia Tributaria Federal y, en caso de transporte interestatal, a la secretaría del estado destinatario de la operación. La Agencia

³⁸ Información de 8 de mayo de 2019, ignorando facturas fiscales canceladas o denegadas ([Portal NF-e/Ministerio de Economía](#)).

³⁹ Lenguaje recomendado por la W3C (*World Wide Web Consortium*, comunidad internacional que actúa por el desarrollo de normas para la web) para la creación de documentos con datos organizados jerárquicamente, como textos y banco de datos y para compartir informaciones entre diferentes computadores y aplicaciones. Es volcado a auxiliar a sistemas de información en el compartimiento de datos (especialmente vía internet), la codificación de documentos y la inclusión de seriales en los datos comparando el texto con el de otros lenguajes basados en serialización. Los archivos en ese formato son considerados preferenciales por facilitar la interoperabilidad entre los servicios de gobierno electrónico (Instituto Nacional de Tecnología de la Información).

Tributaria Federal actúa como el repositorio nacional de las FE. Tanto empresas como clientes pueden, a partir del número registrado en el DANFE, consultar la factura e imprimirla cuantas veces consideren necesario. El contribuyente destinatario, no el emisor de la FE, podrá escriturar los datos contenidos en el DANFE para la escrituración de la FE, dado que su validez quedará vinculada a la efectiva existencia de la FE en los archivos de las administraciones tributarias involucrados en el proceso, comprobada a través de la emisión de la Autorización de Uso. El contribuyente emisor de la FE realizará la escrituración a partir de las FE emitidas y recibidas.

Normas Técnicas de la FE

La definición de las especificaciones y los criterios técnicos aplicados en la FE, así como los criterios necesarios para la integración entre los portales de las secretarías de hacienda de los estados y los sistemas de información de las empresas emisoras, están subidos al Portal de la FE⁴⁰ y son detalladamente presentados en el Manual de Orientación al Contribuyente de FE⁴¹. El acceso a la fuente de esas informaciones puede ser de gran valor para los gobiernos que buscan referencias en la implantación del sistema fiscal electrónico, sea para implantarlo o para perfeccionarlo.

Datos de mayorista & minorista

El repositorio de los datos de las operaciones de la FE almacenados en los archivos de las administraciones tributarias estatales ofrece, aparte, las informaciones de las transacciones realizadas tanto en el comercio mayorista (productos en grandes cantidades y a precios reducidos, vendidos directamente desde las fábricas) como en las ventas minoristas (comercialización directa con los consumidores finales).

⁴⁰ [Portal de la FE.](#)

⁴¹ [Manual de Orientación al Contribuyente - Ministerio de Economía.](#)

Apéndice II

SEFAZ/RS y el Tesoro del ESTADO

El proyecto Precios de Referencia FE es la principal acción del Programa de Calidad del Gasto de RS, coordinado por el Tesoro del Estado – Secretaría Estatal de Hacienda (SEFAZ/RS). SEFAZ/RS es la entidad responsable por la recaudación de los tributos estatales, por la gestión financiera y por el control de la ejecución presupuestaria del gobierno del estado.

Sus principales competencias incluyen la administración tributaria, financiera y presupuestaria, la programación financiera y la liberación de recursos, administración de la deuda pública, contabilidad pública y societaria, auditoría de la administración pública, política de estímulos fiscales, evaluación de los convenios y ajustes realizados por la administración con la Unión, los Estados y los Municipios, administración del servicio público de loterías de RS y tecnología de la información y certificación digital.

Con sede en Porto Alegre - pero con unidades en todo el Estado – cuenta con cerca de 3 mil personas actuando en sus reparticiones. Su estructura actual fue establecida en el decreto nº 47.590, del 23 de noviembre de 2010. Es formada por tres órganos de ejecución (o subsecretarías), cada una con atribuciones específicas:



- Administración Tributaria Estatal: administración tributaria estatal y la administración de los demás ingresos públicos estatales.
- Tesoro del Estado: administración financiera estatal.
- Contador y Auditoría-General del Estado – CAGE: sistema de control interno del Estado.

El Tesoro del Estado es responsable por vigilar la aplicación de los recursos estatales, y por lo mismo están bajo su coordinación iniciativas para asegurar la eficiencia del gasto. Fue creado en 2010 por la Ley Complementaria 13.453⁴² y sus facultades son controlar, planear, acompañar y ejecutar la acción de los gastos presupuestarios, realizar la

⁴² Dispone sobre la Ley Orgánica del Tesoro del Estado de RS: [Ley Complementar nº 13.453, de 26 de abril de 2010](#).

evaluación del gasto público y administrar la ejecución presupuestaria, a través de la programación presupuestaria-financiera y de la liberación de asignaciones presupuestarias.

Es constituido por siete divisiones y por dos asesorías técnicas. De manera directa, la subsecretaría atiende la administración estatal, órganos y gestores públicos, servidores y proveedores. De manera indirecta, atiende a toda la población gaucha, ya que actúa para que la sociedad pueda contar con más y mejores servicios. Siendo así, presta los siguientes servicios a:

- Administración estatal, órganos y gestores públicos – Programación y ejecución presupuestaria y financiera, planeamiento de todos los gastos en la elaboración de proyectos orientados a promover la eficiencia del gasto, atendimento a los gestores de personal y departamentos de recursos humanos (contabilización de nóminas).
- Servidores estatales – Gestión y procesamiento de la administración de nóminas y disponibilidad de diversos servicios referentes a pagos del cuadro de funcionarios.
- Proveedores – Responsable por el pago a proveedores de bienes y servicios públicos de todo el Estado.
- Sociedad – Más allá de algunos servicios dirigidos a los ciudadanos, el Tesoro desarrolla proyectos y acciones de políticas públicas de interés para toda la sociedad gaucha, buscando siempre ofrecer informaciones volcadas a la transparencia y al mayor entendimiento de las finanzas de RS.

Conforme dispuesto en la ley que reglamenta la institución, son aún atribuciones del Tesoro del Estado actividades directamente relacionadas como tema central de este manual. De acuerdo con la legislación, compete a la institución:

- Evaluar, proponer, implantar y acompañar medidas relacionadas a la cualificación y eficiencia del gasto público.
- Ofrecer estudios y parámetros de valores para la contratación de servicios subcontratados en la administración directa e indirecta.

O sea, la eficiencia del gasto y, como resultado, la cualificación de las compras públicas es uno de los pilares estructurales del Tesoro. La creación de una división de calidad del gasto, la implementación de un programa institucional, la realización de estudios y la búsqueda de aliados son factores que fortalecen el tema de calidad de gasto en la institución.

Programa de calidad del gasto de RS

Las primeras iniciativas de la calidad del gasto en RS nacieron antes de que el Estado tuviera un programa formalmente estructurado y a partir de conceptos aún incipientes sobre el asunto. Con el tiempo, aunque desarticuladas entre ellas, tales iniciativas fueron dando prueba de su relevancia y los primeros resultados se empezaron a vislumbrar.

Dados los esfuerzos de estructuración y de la curva de madurez de sus iniciativas, RS ahora tiene un programa sólido, con enfoque y ejes de actuación bien definidos, insertado prominentemente en la planificación estratégica de la institución y el propio gobierno estatal.

Seis años después de la implementación del programa, el Estado experimenta resultados concretos, y los impactos de sus proyectos han convertido a RS en una de las principales referencias nacionales en calidad de gasto -- no solo por ser pionero e innovador en sus acciones, sino principalmente por los resultados alcanzados. Las oportunidades de ahorro son significativas y aprovechan los conceptos de inteligencia empresarial, metodologías patentadas, tecnologías avanzadas y nuevos conceptos de gestión de proyectos.

La Metodología de Determinación de Precios de Referencia vía la FE puede ser definida como un frente que desarrolla técnicas de modelaje de datos y estadísticas para calcular precios de mercado para bienes adquiridos por el sector público.

¿Y cómo sucede eso en la práctica?

La aplicación de la metodología por parte del equipo técnico de SEFAZ/RS en el ámbito del Tesoro del Estado ocurre, especialmente, cada vez que se prevé alguna adquisición pública por parte de las agencias que conforman el proyecto. Es decir, cada vez que la administración pública programa las compras de algunos bienes, la agencia estatal o el departamento central de compras solicita un informe actualizado de Determinación de Precio previa sobre los artículos que se licitarán.

A partir de los análisis iniciales de los datos de los productos solicitados, es posible definir la investigación del Precio de Referencia, incluyendo las técnicas de validación y el descarte de datos. Además del valor del Precio de Referencia, la metodología calcula el promedio aritmético, los cuartiles y los valores medianos extraídos de la FE para cada producto con precio. Los valores calculados se validan por medio de pruebas de consistencia estadística.

Con estos precios, el comprador puede evaluar si las ofertas recibidas están dentro de los parámetros del mercado, pudiendo así definir los criterios de compra e iniciar los procedimientos necesarios para la contratación: redacción y publicación de la licitación, análisis de propuestas y realización de la compra.

También hay una segunda forma de aplicar la metodología que se usa en uno de los frentes específicos del proyecto, asistencia de salud para empleados del gobierno estatal (IPE-Salud). En este caso, el precio no se realiza bajo demanda sino a través de la emisión sistemática de valores de una lista de productos preestablecida, como veremos con más detalle posteriormente.

Además de los ahorros que ha registrado el proyecto, las ventajas son la definición de Precios de Referencia de manera técnica, la identificación de sobrepuestos y la calificación del modelo de negociación entre compradores y proveedores.

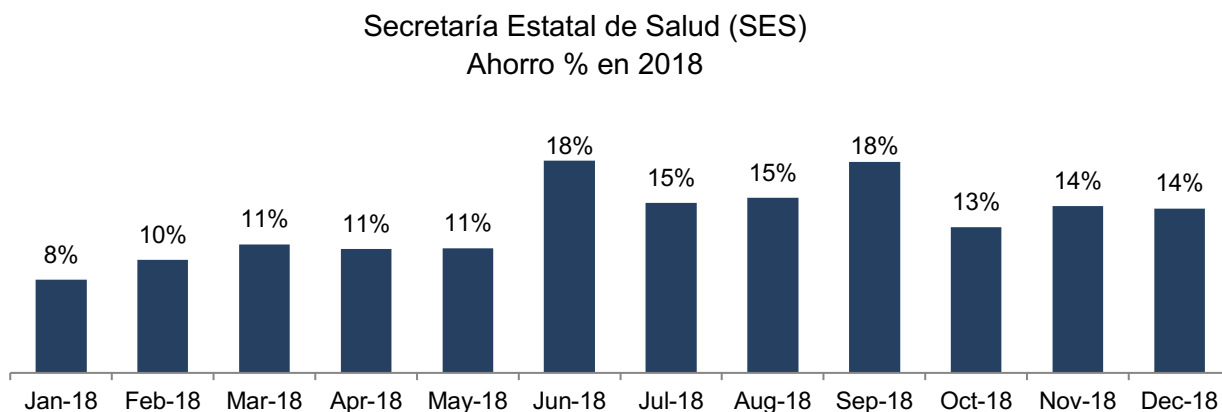
Experiencia en el uso de la metodología

Desde su concepción inicial, en 2012, la Determinación de Precio vía la FE fue aplicada en tres frentes de la administración estatal de RS:

1. Secretaría Estatal de Salud (SES): apoyar compras de medicamentos e insumos.
2. Instituto de Asistencia a la Salud de los Servidores de RS (IPE-Salud): remunerar proveedores.
3. Central de Licitaciones de RS (CELIC): apoyar demás compras de bienes por el estado.

Secretaría Estatal de Salud

En la Secretaría de Salud, la experiencia más relevante del proyecto hasta el momento, los ahorros logrados hasta 2018 fueron de R\$ 267 millones de un total de R\$ 1.9 mil millones en compras de medicamentos en la agencia.⁴³



Fuente: SEFAZ/RS, 2018

IPE-Salud

En el Instituto de Asistencia de Salud de los Servidores Públicos de RS (IPE-Saúde), el trabajo llamado Determinación de Precio de Insumos IPE-Salud tenía como objetivo actualizar la tabla de precios de insumos reembolsados a los proveedores de servicios del instituto, con el ahorro generado en función de una mejor negociación de compras, fue posible destinar recursos para mejor calificar los servicios. La iniciativa incluyó la determinación del precio de medicamentos, dietas, suministros hospitalarios, aparatos ortopédicos y prótesis. De 2014 a 2018, los ahorros potenciales identificados fueron de R \$ 640 millones, en comparación con los R \$ 6 mil millones desembolsados en el período.

El sistema de atención médica de IPE trabaja con una red de proveedores de servicios registrados: hospitales, clínicas, laboratorios, médicos y otros servicios. Los registrados son remunerados por los servicios que brindan al asegurado del plan de salud de los empleados y, en el caso de los medicamentos, se paga el llamado Precio de Fábrica (PF) y los impuestos que, sumados al valor de los medicamentos, son equivalentes al pago por el PMC (Precio Máximo de Venta al Consumidor). Ambos precios son divulgados por ANVISA. La cuenta de medicamentos representa aproximadamente el 54% de todo lo que paga IPE-Salud a los hospitales y clínicas registrados.

⁴³ El ahorro verificado se calcula por el valor contratado, considerando el precio practicado por el gobierno en sus compras recientes y el Precio de Referencia identificado vía las FE, que es el valor practicado por el mercado.

Al final de la medición de la primera etapa del proyecto IPE-Salud (informe final de 2017), se descubrió que el pago a los proveedores tenía un sobreprecio promedio de 123.3% por encima de los valores unitarios de medicamentos, dietas, suministros hospitalarios, aparatos ortopédicos y prótesis en el mercado. En 2015, en términos absolutos, el sobreprecio implicaba un costo adicional de alrededor de R \$ 448,93 millones en comparación con alrededor de R\$ 1,2 mil millones gastados en el período.

Coste del IPE versus Coste de Referencia versus Economía Potencial

Proyección realizada en 2017

Cifras en millones

Tipo de costo	Costo IPE	Precio de Referencia	Sobrecoste	% Sobrecoste
Medicamentos	738	364	373	102%
Dietas	194	6	187	2978%
TOPME	114	79	35	45%
TMI	70	41	30	73%
Soluciones	26	10	16	165%
TOTAL	1.142	500	641	128%

Fuente: SEFAZ/RS, 2018

El alto porcentaje de sobrecoste presentado en el informe final de la iniciativa Determinación de Precio de Insumos IPE-Salud se debe a la siguiente lógica. Mientras el reembolso realizado por IPE se calcula con base en valores equivalentes al PMC (precio de fábrica + impuestos), los valores extraídos al aplicar la metodología tienen en cuenta una amplia gama de precios practicados por los mismos productos en el mercado. Es esta amplia diversificación que hace posible alcanzar el Precio de Referencia ideal.

Lo que se encontró fue que los Precios de Referencia, que representan el promedio del mercado, quedan por debajo del llamado Precio de Fábrica y, en consecuencia, muy por debajo del PMC.

A partir de la aplicación de la metodología, el IPE pudo entablar negociaciones con los registrados para reasignar los ahorros adquiridos con medicamentos para corregir los valores desactualizados de otros insumos, así como para incluir nuevos procedimientos en las tablas de cobertura de atención y de remuneración del plan de salud. En otras palabras, los ahorros generados fueron revertidos a mejores servicios para sus beneficiarios.

Centro de licitación

El lanzamiento formal de la aplicación de la metodología en CELIC en 2017 promovió la utilización de Precios de Referencia en la subasta por la que compró 181 ítems alimenticios que serían consumidos en el estado en 2018. Los resultados generaron, aunque muy incipiente, un ahorro inicial de R \$ 15 mil.

Trayectoria 2012 al 2018

El proyecto de Precios de Referencia FE comenzó a estructurarse en 2012. Con el Sistema de la FE funcionando en todo el país, dos elementos comenzaron a llamar la atención en SEFAZ/RS: el volumen de información que llegaba a ser almacenado en la base de datos de la Agencia Tributaria Estatal y el potencial para utilizar este gigantesco andamiaje de datos.

El área elegida para los primeros ensayos de Determinación de Precios fue el Departamento de Salud del Estado, un área sensible respecto al tema de contratación pública, marcada por gastos elevados, demandas y secuestros judiciales. Por eso, el primer grupo de productos parametrizados fueron medicamentos, dietas y productos ortopédicos, prótesis y materiales de consumo.

Aún en 2012, el RS conoció la experiencia de Amazonas, que desde 2010 estaba estudiando soluciones de minería de datos con el mismo propósito. También fue en 2012 que SEFAZ comenzó a contar con la alianza con StatSoft, una empresa especializada en soluciones analíticas avanzadas, que recibió la demanda para ayudar en el desarrollo de la metodología.

El año siguiente, en 2013, se firmó un acuerdo de cooperación con el Instituto de Bienestar del Estado (IPE). En 2014, el proyecto piloto de la metodología comienza en SES, con la aplicación a medicamentos. Esto se consideró el inicio oficial de la aplicación de parámetros de precios en RS. Al elaborar la primera tabla de determinación de precios, los datos se tabularon en la base de datos de la FE de 10.350 medicamentos con código de barras, sumando un volumen de R \$ 3,74 mil millones en operaciones realizadas desde abril de 2014 hasta marzo de 2015 (R \$ 1,92 mil millones en facturas válidas, eliminando inconsistencias).

En 2014, los resultados del proyecto junto con SES fueron: base de Determinación de Precios de R\$ 461 millones (total vendido en el año), 600 lotes de medicamentos y dietas y alrededor de R\$ 37,0 millones ahorrados. En el año siguiente, el monto de ahorro fue de aproximadamente R\$ 32,0 millones. A finales de 2014, la metodología se reguló mediante una orden ministerial de la Secretaría de Hacienda de RS⁴⁴.

Entre 2015 y 2016, los primeros resultados fueron registrados en IPE-Salud. En el mismo período, se comenzó a realizarse las primeras pruebas en la Central de Compras de RS. En 2017, se concluyó la aplicación de la metodología en IPE-Salud, a partir de la cual se hizo evidente la diferencia entre los valores practicados por el Instituto, autorizados por la Agencia Nacional de Vigilancia Sanitaria (ANVISA), y los que realmente se practicaban en el mercado. Ese año se entregó una radiografía completa de los resultados al IPE y la administración estatal con todos los materiales comparativos realizados durante el período del proyecto.

⁴⁴ [Portaria 122 SEFAZ/RS, de 27 de noviembre de 2014](#), que reglamentaba la metodología hasta entonces desarrollada, conceptos, depuración de la base de datos, fórmula de cálculo y competencias del proyecto.

En 2017, se dio inicio formal al uso de la metodología para los artículos que no son medicamentos en la Central de Licitaciones (CELIC), utilizando Precios de Referencia en la subasta que compró 181 productos alimenticios para el año 2018.

En 2018, el proyecto conquista un importante avance institucional: la publicación de una instrucción normativa (IN)⁴⁵ que lo convierte aún más accesible a los órganos de la administración estatal. Con la publicación de la normativa, se dio por un hecho la recomendación formal a los órganos y agencias de la administración pública para el uso de los Precios de Referencia producidos por el Tesoro del Estado. Además de eso, la IN produjo una mejor organización del flujo de informaciones y de acciones en cada etapa del proceso.

⁴⁵ Instrucción Normativa 001 de 2018.

Apéndice III

Compras públicas en Brasil y en RS

Una licitación comprende el procedimiento administrativo por el cual un órgano público, en el ejercicio de la función administrativa, abre a todos los interesados que se sujeten a las condiciones fijadas en el instrumento convocatorio la posibilidad de formular propuestas entre las cuales seleccionará la más conveniente para la realización de contratos⁴⁶. Aunque no sea mencionado en el texto de la Ley de Licitaciones, la doctrina y la práctica organizan el proceso licitatorio en dos fases: la llamada fase interna (o fase preparatoria), que contempla procedimientos previos a la contratación (momento en que sucede la investigación de mercado y el levantamiento de los Precios de Referencia), y la fase externa, que inicia cuando la licitación se vuelve pública.

Independientemente de la modalidad adoptada, dos cuestiones son incontestables y amparadas por la legislación:

1. Toda compra pública está sometida a reglas de licitación, destinadas a seleccionar la propuesta más ventajosa - en general, la propuesta con el menor precio.
2. Toda compra pública exige la previa definición de un Precio de Referencia.

Para determinar si una propuesta es ventajosa o no, es imprescindible que la administración pública haga una investigación de mercado. Hay varios dispositivos legales en todas las esferas de gobierno que exigen ese presupuesto, sin el cual la licitación puede ser considerada anulable. Es la investigación de precios que fundamenta el metodol de la licitación, al definir el Precio de Referencia. El Precio de Referencia tiene diversas finalidades: ofrecer soporte al proceso presupuestario del gasto, definir la modalidad de licitación, fundamentar criterios de elegibilidad de propuestas, documentar la viabilidad económica de la compra o contratación o postergación de contrato y justificar la compra en el sistema de registro de precios.

El desafío está en alejarse de las prácticas de gestión tradicionales que, si bien están respaldadas por regulaciones y decisiones judiciales, no garantizan el precio más bajo o el precio justo. La práctica más vulnerable pero aún muy común es cotizar a partir de la solicitud de tres presupuestos en la formación del Precio de Referencia. La fragilidad de estos procedimientos ha sido discutida y hasta amparada por los organismos de control de gestión, ya que no ofrecen garantías de precios justos y presentan un alto riesgo de ser sesgados, viciados o sobrevalorados.

Uno de los riesgos que se corre parte de un malentendido de que el Precio de Referencia es una mera estimación, sin impacto en el precio final de la compra pública. Los estudios muestran que cuanto mayor sea el valor estimado, mayor será el valor homologado. Las estimaciones por encima del promedio del mercado tienden a generar propuestas más caras⁴⁷.

⁴⁶ Di Pietro, 2019. Derecho administrativo.

⁴⁷ [Preços de Referência em Compras Públicas: Ênfase em Medicamentos](#), Franklin Brasil, 2015 – TCU.

La fragilidad metodológica y el riesgo de sesgo en este modelo existen principalmente porque los proveedores generalmente estarán buscando formas de vender sus productos con mayores ganancias. Además, en algunos casos, las compañías no tienen interés en revelar, en esta etapa del proceso, el valor real al que pretenden cerrar la venta, pues saben que el valor informado se utilizará para definir el precio máximo que la agencia está dispuesta a pagar.

Es decir, consultas, cotizaciones y formaciones de Precios de Referencia sobreestimados pueden contaminar toda la cadena del proceso de licitación y culminar en una compra a precios que no son nada ventajosos para la administración pública.

En modelos más avanzados de formación de Precios de Referencia, los riesgos disminuyen, pero pueden seguir existiendo puesto que algunos bancos de datos para consulta de Precios de Referencia son cadastrados con base en valores de licitaciones ya realizadas, manteniéndose en su banco posibles sobreprecios practicados al largo del tiempo. Hay varias alternativas para reducir ese riesgo a través de consultas a bancos de datos de precios públicos mantenidos por gobiernos estatales, búsquedas en catálogos de proveedores, acceso a bases de datos estatales y del sistema de la Unión.

A nivel federal, se recomienda, mediante instrucciones normativas, el uso del Panel de Precios, el registro de compras públicas aprobadas en el Sistema de Compras del Gobierno Federal. Además, el Tribunal de Cuentas de la Unión (TCU) considera, inclusive a nivel federal, como fuentes de referencia de investigación la llamada "canasta de precios aceptables", que incluye, además de los ejemplos anteriores, opciones como la evaluación de contratos recientes o actuales, valores adjudicados en ofertas de otras agencias públicas, valores registrados en actas del SRP (Sistema de Registro de Precios) y analogía con las compras / contrataciones de corporaciones privadas⁴⁸.

Tal como la Unión definió qué mecanismos de búsqueda serán utilizados, algunos estados también establecen estos criterios a través de reglas y disposiciones legales (caso de RS, como se abordará en el siguiente tema).

Es importante destacar que, como ya se hizo en la introducción de este manual, que incluso frente a modelos más avanzados y con menor riesgo de sesgo, la efectividad de la Metodología de Determinación de Precios FE aún se destaca. Además de los beneficios en el proceso, como ya se ha visto, no hay garantías, por ejemplo, que los registros buscados no estén "contaminados" por procesos realizados con sobreprecio.

La estructura de las compras públicas en RS

En RS, la estructura para la gestión de la contratación pública está centralizada en la Secretaría de Administración Central de Licitaciones (CELIC). Cuando se instituyó en 2012 por decreto estatal ⁴⁹, CELIC reemplazó el entonces Centro de Compras de la Administración Pública Central y comenzó a centralizar el establecimiento y desarrollo del proceso de licitación del Estado⁵⁰.

⁴⁸ [Panel de Precios Ministerio de Economía: preguntas frecuentes.](#)

⁴⁹ [Ley n° 49.291, del 26 de junio de 2012.](#)

⁵⁰ [Sitio web CELIC.RS.GOV.BR.](#)

Sus actividades suceden en el ámbito de la administración directa e indirecta y sus principales funciones son: la realización de los procedimientos de licitación, la administración del Registro Estatal de Proveedores, la gestión de la acreditación electrónica de proveedores, la implementación de la política de compras y la gestión e integración del Sistema de Compras del Estado.

La política de centralización de las compras de RS siempre ha sido una referencia. Se originó en la década de 1970 con la creación del Departamento Central de Administración de Materiales (DECAM), insertado en la estructura de SEFAZ/RS hasta 1997, cuando migró a la entonces Secretaría de Administración y Recursos Humanos.

De acuerdo con la premisa de la centralización, es excepción de la gestión de la CELIC el proceso licitatorio de algunas categorías específicas de productos en cinco entidades⁵¹:

- Secretaría Estatal de Salud (SES)
- Secretaría de Seguridad Pública (SSP)
- Superintendencia de Puertos e Hidrovías
- Instituto del Arroz
- Agencia Estatal de Regulación de los Servicios Públicos Delegados de RS

Señalar esas excepciones es importante cuando se trata del proyecto de Determinación de Precio FE, pues, la compra de medicamentos es hoy el principal frente de aplicación de la metodología. Así, para entender lo que se aborda en ese manual, la estructura de compras impactada por el proyecto en el momento es:



Siendo:

SES - Para la compra de:

- Medicamentos, similares, productos hospitalarios y similares (excepto medicamentos importados) por medio de la modalidad de subasta.
- Preservativos, bolsas de ostomía, pañales descartables, cintas reactivas para glicemia y kit-HIV por Sistema de Registro de Precios por medio de la modalidad de subasta electrónica.

⁵¹ [Ley n° 49.364, de 12 de julio de 2012](#)

CELIC – Para la compra de:

- Materiales que no sean los mencionados anteriormente referentes a la Secretaría de Salud o los demás materiales indicados en la lista de excepciones presentadas en la legislación.

Con relación al proceso de definición del Precio de Referencia, el estado de RS, por medio de instrucción normativa⁵², determina que sea utilizado más de uno de los siguientes procedimientos:

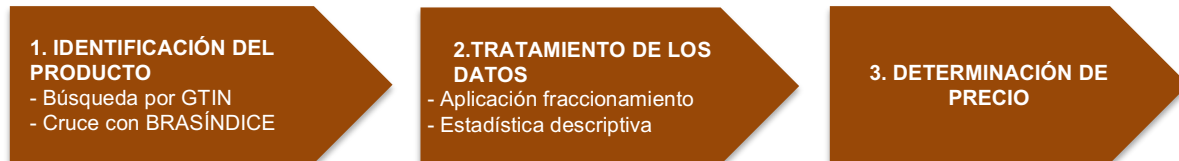
- Precios ejercidos en contrataciones similares de órganos o entidades públicas, en ejecución o concluidos hasta 90 (noventa) días desde la fecha de la averiguación de precios.
- Base de datos de la FE conforme previsto en el art.7º del Decreto Estatal nº 51.200/2014.
- Precios registrados del ítem en el Acta de Registro de Precios, con plazo para el término de la vigencia mayor que 90 (noventa) días, desde la fecha de la averiguación, considerando la similitud de la contratación.
- Estudios, publicaciones y sitios electrónicos especializados o de dominio amplio que contenga la fecha y dirección electrónica de acceso, cuya divulgación no sea superior a 180 (ciento ochenta) días.
- Consulta junto a proveedores con plazo de emisión de la cotización no superior a 90 (noventa) días desde el envío a CELIC.

⁵² [Instrucción Normativa CELIC n° 007/2019](#), de 05 de diciembre de 2019.

Apéndice IV

Metodología medicamentos

El proceso de Determinación de Precios de medicamentos presenta un comportamiento particular y homogéneo gracias al uso del código GTIN y a la utilización de datos del Guía Brasíndice. De esa forma, el proceso básico para ejecución de la metodología para medicamentos es:



Identificación del producto – GTIN versus BRASÍNDICE (etapa 1)

En esta primera etapa, se generan dos bases de datos: una a partir de la búsqueda/filtro al GTIN del medicamento investigado y otra a partir del Guía Brasíndice. Es realizado entonces el cruce de esas informaciones y se genera una nueva base de datos, preliminar, de donde partirán las etapas siguientes.

Esta comparación de los dos datos sucede ya a partir del fraccionamiento, como veremos a continuación (y con la aplicación de los archivos que serán presentados en el próximo Apéndice).

Tratamiento de los datos (etapa 2)

Fraccionamiento (etapa 2.1)

El fraccionamiento tiene el objetivo de crear variables que indiquen si el precio del medicamento, descrito en la FE, está dado por unidad de presentación (“unidad mayor”) o por unidad de fraccionamiento (“unidad menor”). Por ejemplo: una caja de comprimido y un comprimido, respectivamente.

Variables

Fueron utilizadas las siguientes variables para la construcción de la metodología:

1. CEAN⁵³: indica el código de barras del medicamento;
2. Un. Comprada: indica la unidad del medicamento descrita en la compra;
3. PF/RS Brasíndice: indica el precio del medicamento, para la unidad de presentación, que consta en el Brasíndice;

⁵³ CEAN es nomenclatura dada en el campo/base de la FE para el relleno del código GTIN.

4. Ctd. Frac Brasíndice: indica la cantidad de fraccionamiento del medicamento que consta en el Brasíndice;
5. PF/RS Frac Brasíndice: indica el precio del medicamento, para la unidad de fraccionamiento, que consta en el Brasíndice $\left(\frac{PF/RS \text{ Brasíndice}}{Qtd.Frac \text{ Brasíndice}} \right)$;
6. Valor Unitario: indica el precio medio por unidad del medicamento comprado (el cual queremos saber si está por unidad de presentación o de fraccionamiento);
7. Ctd Prod FE: indica la cantidad de medicamentos comprados para la Un. Comprada de CEAN específico;
8. PMC Brasíndice indica el precio máximo al consumidor, para la unidad de presentación, que consta en el Brasíndice;
9. PMC Frac Brasíndice: indica el precio máximo al consumidor, para la unidad de fraccionamiento, que consta en el Brasíndice.

Se considera la creación de una nueva variable, llamada MaxMedia, que será el mayor Valor Unitario entre las diferentes Un. Comprada para cada CEAN.

Se percibe $\frac{MaxMedia}{Ctd.Frac \text{ Brasíndice}}$ será un buen estimado del precio fraccionado efectivamente ocurrido entre las compras con FE de cada CEAN.

Metodología

Será utilizado el precio medio (Valor Unitario) de cada unidad (Un. Comprada) dentro de cada GTIN (CEAN).

Deben ser creados dos criterios de distancia porcentual que verifican cuan próximo está el Valor Unitario del $\frac{MaxMedia}{Qtd.Frac \text{ Brasíndice}}$ y el PF/RS Frac Brasíndice, conforme consta abajo.

Criterio 1:

Este criterio actúa solamente sobre las FE.

Se crea una variable llamada C1 con las siguientes reglas:

SI(O(ÉNÚM(Valor Unitario)=FALSO; Valor Unitario=0);
“S/FE”;

SI(O (ÉNÚM(MaxMedia)=FALSO; MaxMedia=0);
“MaxMedia inconsistente”;

SI(O(ÉNÚM(Ctd. Frac Brasíndice) = FALSO; Ctd. Frac Brasíndice = 0);
“Ctd. Frac Brasíndice inconsistente”;
SI(Y(Ctd. Frac Brasíndice>1;

$$ABS \left(\frac{\text{Valor Unitario} - \frac{\text{MaxMedia}}{\text{Ctd.Frac Brasíndice}}}{\frac{\text{MaxMedia}}{\text{Ctd.Frac Brasíndice}}} \right) < c_1 ;$$

“F”; “NF”)))))

O sea, si son satisfechos los criterios de consistencia descritos (además de haber venta FE), C1 puede ser igual a “F”, representando Fraccionado; en el caso contrario, C1= “NF”, representando No Fraccionado. ABS es una función que retorna valor absoluto (módulo del número).

Definimos $c_1 = 0,5 = 50\%$.

Criterio 2:

Este criterio compara las compras FE con los precios Brasíndice.

O sea, hace la comparación FE versus Brasíndice.

Se crea una variable llamada C2 con las siguientes reglas:

SI(O(ÉNÚM(Valor Unitario)=FALSO; Valor Unitario=0) ;

“S/NFe”;

SI(Ctd. Frac Brasíndice = 1; “NF”;

SI(O(ÉNÚM(PF/RS Brasíndice)=FALSO; PF/RS Brasíndice=0);

“Sin PF/RS Brasíndice”;

SI($ABS \left(\frac{\text{Valor Unitario} - \text{PF/RS Brasíndice}}{\text{Valor Unitario}} \right) < c_2$; “NF”;

SI(O(ÉNÚM(PF/RS Frac Brasíndice)=FALSO; PF/RS Frac Brasíndice=0);

“Sin PF/RS Frac Brasíndice”;

SI($ABS \left(\frac{\text{Valor Unitario} - \text{PF/RS Frac Brasíndice}}{\text{PF/RS Frac Brasíndice}} \right) < c_2$;

“Fraccionado”; “Duda”)))))))

Definimos $c_2 = 0,5 = 50\%$.

Ahora, basándose en estos dos criterios y usando los precios establecidos por el Brasíndice, es creada una regla final para decidir si el precio FE de la unidad ya está fraccionado. Llamaremos esta variable C3, con las reglas definidas abajo.

Criterio 3:

Se crea una variable llamada C3 con las siguientes reglas:

SI(Y(ÉNÚM(PMC Brasíndice); PMC Brasíndice > 0; Valor Unitario > PMC Brasíndice); “> PMC Brasíndice”;

SI(O(ÉNÚM(Valor Unitario)=FALSO; Valor Unitario=0); “S/NFe”;

SI(Ctd. Frac Brasíndice = 1; “No fraccionado1”;

SI(Y(C1<>“F”; C2=“NF”; O(ÉNÚM(PMC Frac Brasíndice)=FALSO;

Valor Unitario > PMC Frac Brasíndice); O(ÉNÚM(PF/RS Frac Brasíndice)=FALSO,

Valor Unitario > PF/RS Frac Brasíndice)); “No fraccionado2”;

SI(Y(ÉNÚM(PF/RS Brasíndice)=VERDADERO; PF/RS Brasíndice>0;

Valor Unitario >PF/RS Brasíndice; O(ÉNÚM(PMC Frac Brasíndice)=FALSO;

Valor Unitario > PMC Frac Brasíndice)); "No fraccionado3";
 SI(Y(O(ÉNÚM(PMC Frac Brasíndice)=FALSO;
 Valor Unitario > PMC Frac Brasíndice);
 O(
 Y(Ctd. Frac Brasíndice > 10; Ctd. Frac Brasíndice < 500;
 ÉNÚM(PF/RS Frac Brasíndice); PF/RS Frac Brasíndice > 0;
 Valor Unitario > PF/RS Frac Brasíndice * 10);
 Y(Ctd. Frac Brasíndice >= 500;
 ÉNÚM(PF/RS Frac Brasíndice); PF/RS Frac Brasíndice > 0;
 Valor Unitario > PF/RS Frac Brasíndice * 20);
 Y(Ctd. Frac Brasíndice < 5;
 ÉNÚM(PF/RS Brasíndice); PF/RS Brasíndice > 0;
 Valor Unitario > PF/RS Brasíndice * 0,7);
 Y(Ctd. Frac Brasíndice > 10; Ctd. Frac Brasíndice < 50;
 ÉNÚM(MaxMedia);
 ÉNÚM(PF/RS Frac Brasíndice); PF/RS Frac Brasíndice > 0;
 Valor Unitario > PF/RS Frac Brasíndice*3;
 Valor Unitario > MaxMedia / 2); "No fraccionado4";
 SI(Y(ÉNÚM(PMC Frac Brasíndice); PMC Frac Brasíndice > 0; Valor Unitario > PMC Frac
 Brasíndice); "?";
 SI(Y(ÉNÚM(PF/RS Frac Brasíndice)=VERDADERO; PF/RS Frac Brasíndice > 0;
 ÉNÚM(Ctd. Frac Brasíndice)=VERDADERO; Ctd. Frac Brasíndice > 10 ;
 Valor Unitario < PF/RS Frac Brasíndice); "Fraccionado1";
 SI(Y(C1= "F"; C2="Fraccionado"); "Fraccionado2";
 SI(Y(ÉNÚM(PF/RS Frac Brasíndice)=VERDADERO; PF/RS Frac Brasíndice>0;
 ÉNÚM(Ctd. Frac Brasíndice)=VERDADERO;
 Ctd. Frac Brasíndice > 5;
 O(C2="Fraccionado"; Valor Unitario < PF/RS Frac Brasíndice)); "Fraccionado3";
 SI(Y(C1= "F"; C2<>"NF"); "Fraccionado4";

 SI(O(ÉNÚM(PF/RS Frac Brasíndice)=FALSO; PF/RS Frac Brasíndice = 0);
 "Sin PF/RS Frac Brasíndice";
 SI(O(ÉNÚM(MaxMedia)=FALSO; MaxMedia=0);
 "MaxMedia inconsistente"; "?"))))))))))))

De esta forma:

Si C3 = Fraccionado1, 2, 3 o 4, hay indicios que el precio ya está fraccionado.

Si C3 = No fraccionado1, 2, 3 o 4, hay indicios que el precio no está fraccionado.

Si C3 = > PMC Brasíndice, Sin PF/RS Frac Brasíndice, MaxMedia inconsistente o ?, hay dudas respecto si el fraccionamiento del precio ya está aplicado o no.

Estadística medicamentos (etapa 2.2)

Una vez que se identifican los productos dentro de la base de transacciones FE y se realiza la etapa de fraccionamiento, se inicia el paso estadístico. El método utilizado es estadística

descriptiva, a través del cálculo de medidas de posición y dispersión, aumentado con indicadores de consistencia. El Precio de Referencia es un valor calculado en base a transacciones y debe ser utilizado en las negociaciones para las compras públicas. Estos métodos se describirán con más detalle a continuación.

Habiendo removido los outliers, se evalúan los datos restantes con la finalidad de deducir si es posible garantizar un intervalo de confianza de 90%. Por medio de un método bootstrap (método de remuestreo usado para acercarse a la distribución en la muestra de un levantamiento estadístico), se determina si los datos resultantes de todo el pós-procesamiento alcanzan un tamaño mínimo de muestra, que sea capaz de garantizar el intervalo de confianza mencionado. Calculamos, entonces, el promedio: que es nuestro PRECIO DE REFERENCIA.

Determinación de precios de medicamentos

Una vez que se finalice la etapa de cálculo del Precio de Referencia (PR), es hora de generar los archivos que se enviarán a la agencia / entidad que realiza el proceso de compra.

Aquí hay una salvedad de cómo SEFAZ/RS ha hecho una distinción sobre la manera de presentar los Precios de Referencia de los medicamentos dependiendo de qué institución requiere los datos.

- En el caso de SES, la investigación de precios sirve para guiar la compra, y por lo mismo el resultado es un rango de precios con varios valores (promedio, cuartiles, etc.) como se ve en el ítem anterior (etapa de pre-compra).
- En el caso de IPE Salud, como la aplicación es usada para definir los valores de reembolso de los proveedores, el resultado es valor único (la compra ya realizada es el repaso).

Después de hacer esta breve aclaración, a fines de la metodología, presentaremos un procedimiento estándar sugerido para esta etapa, como se verá a continuación.

En el caso de los medicamentos, el precio generado se compara con varios otros indicadores utilizados en este mercado: Precio Máximo de Venta al Consumidor (PMVC), Precio de Fábrica y de Venta de Laboratorio (PFB), ambos divulgados por la Agencia Nacional de Vigilancia Sanitaria (ANVISA). El PRM (Precio Real de Mercado) también se compara con el Precio Máximo de Venta del Gobierno (PMVG) y el Precio Máximo de Venta al Consumidor (PCM). La metodología también compara el Precio de Referencia con los valores presentados en el Guía Brasíndice, que se actualiza cada quincena (esta comparación, en especial, es imprescindible cuando se trata del Precio de Referencia para IPE-Salud, ya que el instituto indemniza a sus proveedores acreditados en función de los precios de cada edición).

Con estos indicadores, se realizan varias comparaciones y cruces para calcular los porcentajes de PR en cada uno de ellos.

Tabla ilustrativa:

Precio	Coste (hipotético)	PMC/X	X/PMC
PMC	R\$ 1.000.000,00	100,00%	100,00%
PF	R\$ 723.431,96	138,23%	72,34%
PMVG	R\$ 587.617,82	170,18%	58,76%
PR	R\$ 533.000,00	187,62%	53,30%

Tabla real – Determinación de Precios de Referencia de Medicamentos:

Tipo de Precio	% sobre el Precio de Referencia
Precio Máximo de Venta al Gobierno (PMVG)	125,7%
Precio Fábrica (PFB)	153,3%
Precio Máximo de Venta al Consumidor (PMC)	202,3%
<i>Comparación de PR Medicamentos – Transacciones FE de enero a diciembre de 2015</i>	

Además de calcular el Precio de Referencia, se realiza un análisis de economía de escala, que busca identificar si, por la cantidad que la agencia desea licitar, se espera que tenga una ganancia de escala por el volumen a ser adquirido y, por lo tanto, se puede considerar como referencia un precio más bajo.

Otro análisis realizado desde la base de datos de la FE es la regionalización. Los precios pueden variar significativamente dependiendo de la región donde se comercializan los productos. Este aspecto ha sido relevante para algunas agencias.

Apéndice V

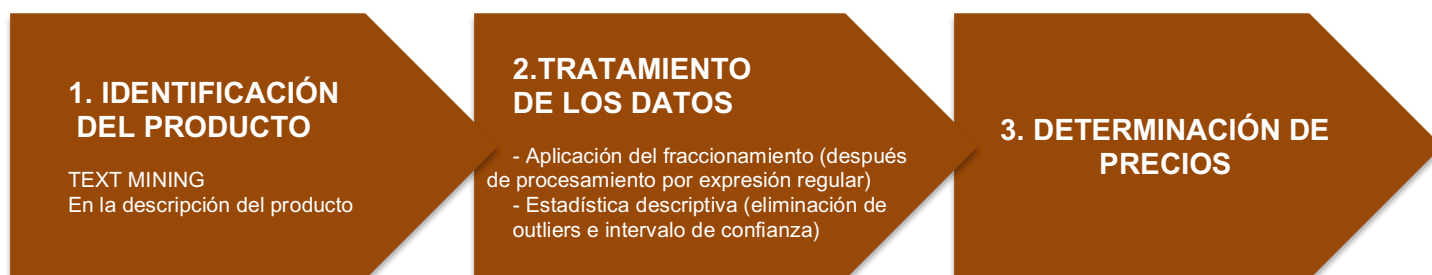
Metodología No-Medicamentos

Proceso No-Medicamentos

Como se presentó anteriormente, la búsqueda en la base de datos de la FE basada en el código de barras - GTIN demostró ser ineficaz cuando la búsqueda no era sobre medicamentos, ya que no es información obligatoria al completar el FE. Además, la ausencia de una base externa para la validación de los códigos GTIN, como es el caso para medicamentos por utilizar el Brasíndice, dificulta la identificación de un producto solamente por el código informado en la FE.

Dado este contexto, se estableció como premisa del proyecto Determinación de Precios FE que la herramienta de investigación pudo recibir como entrada la descripción textual del producto que será licitado. Esto requiere que la búsqueda de transacciones en la base de datos FE se realice mediante minería de texto.

Siendo así, el proceso básico para ejecución de la metodología para No-Medicamentos es:



A continuación, se presenta detalladamente el descriptivo técnico de cada una de las etapas identificadas arriba.

Identificación del producto No-Medicamentos – minería (etapa 1)

El proceso de minería de texto consiste en comparar la descripción del producto, tal como está escrita en la FE, y decidir si coincide con las características del producto al cual deseamos ponerle Precio de Referencia.

En la FE, la descripción del producto es un campo de texto abierto de 120 caracteres que el contribuyente puede rellenar libremente. Es decir, no hay una regla para su uso. Como ejemplo, tome el precio del producto LECHE DE VACA ENTERA EN POLVO. El primer paso, por supuesto, sería identificar las transacciones con dicho producto en la base de datos de la FE.

Es natural que se piense en la siguiente secuencia:

1. Eliminar las preposiciones DE y EN;

2. Buscar, en el banco de datos de la FE, las transacciones cuyas descripciones de producto contengan, OBLIGATORIAMENTE, las siguientes palabras: LECHE, VACA, ENTERA y POLVO.

A pesar de no haber cualquier error lógico en este abordaje, tal búsqueda resulta en una cantidad ínfima de transacciones.

Sin embargo, si se retira de la búsqueda la palabra VACA, la cantidad de transacciones retornadas es enorme; consistente con lo esperado.

Este ejemplo ilustra el hecho de que es muy común que un licitador describa el producto de manera diferente a la descripción hecha por los contribuyentes al rellenar sus facturas.

En este caso, LECHE DE VACA ENTERA EN POLVO es una nomenclatura presente en el catálogo de productos de la agencia que desea comprar este producto. Pero a lo largo del trabajo se descubrió que prácticamente ningún contribuyente colocó la palabra VACA en la descripción del producto al rellenar la FE. Entonces, se percibió que, en cierta medida, los organismos públicos (licitadores) y los contribuyentes pueden utilizar un lenguaje ligeramente diferente para describir el mismo producto.

Para que la minería de texto sea efectiva, debe ser capaz de detectar esas diferencias y seleccionar adecuadamente las palabras que deberían estar incluidas en las búsquedas (queries) que se realizarán en la base de datos de la FE. Dado que las agencias públicas trabajan con catálogos que envían miles de productos, la solución de minería de texto debe poder detectar automáticamente cuáles palabras deben ser parte la búsqueda de la base de datos de la FE.

En las siguientes secciones, se presentará cómo SEFAZ/RS hizo esto.

Cadenas de Markov

La descripción de cada producto se aborda como una cadena de Markov y, además, se asume la hipótesis que las palabras se agrupan de acuerdo con un proceso de Markov de primer orden.

Se puede describir una cadena de Markov como un conjunto de estados, $S = \{s_1, s_2, \dots, s_r\}$. El proceso puede comenzar en cualquier estado y pasar a cualquier otro. Este movimiento se llama el paso. Además, si el proceso se encuentra en el estado s_i , la probabilidad de que, en el próximo paso, vaya al estado s_j es p_{ij} . Como, por hipótesis, el proceso es de primer orden, esta probabilidad depende solo del estado actual; independientemente de los estados anteriores. A lo largo de la explicación quedará claro el impacto de esta simplificación en la implementación del modelo. También se mostrará cómo obtener la matriz de transición de estados.

Convirtiendo textos en cadenas de Markov

Para representar las descripciones de productos por cadenas de Markov, se eligió un modelo en el que cada palabra corresponde a un posible estado en el conjunto de estados S .

Para facilitar la comprensión, siempre utilizaremos el mismo producto de ejemplo: LECHE DE VACA ENTERA EN POLVO.

Es común que se haga un pre-procesamiento para eliminar algunas preposiciones y acentos gráficos. "De" y "en" son algunas de estas preposiciones. La descripción pre-procesada queda: LECHE VACA ENTERA POLVO. De ahora en adelante, cada una de estas palabras es un estado alcanzable en el proceso de formación de la descripción del producto.

Se verificó que, a pesar de las diferencias en la forma en que se describen los productos, tanto las agencias públicas como los contribuyentes a menudo usan la misma palabra inicial en su descripción. En el ejemplo, ambos comienzan su descripción con la palabra "LECHE". Solo después se agregan más detalles: animal, tipo, presentación, etc. En cierto modo, esto refleja la forma en que el idioma está estructurado.

Por lo tanto, se decidió bloquear el estado inicial de la cadena de Markov siempre en la palabra inicial utilizada por la agencia pública y a partir de ahí inferir cómo los contribuyentes detallan ese producto. La Figura 1 muestra una representación gráfica de la cadena de Markov.

CADENA DE MARKOV

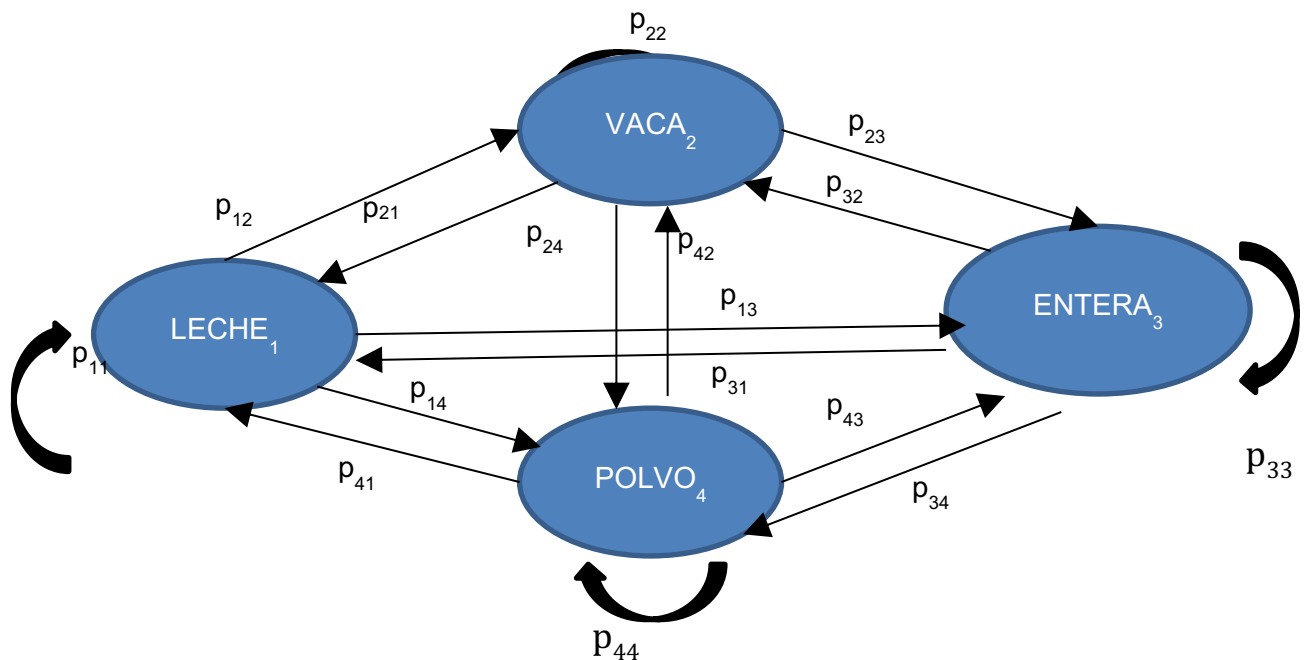


Figura 1: Representación gráfica de la cadena de Markov.

Figura 1, las flechas indican las transiciones de estados; acompañadas de las respectivas probabilidades. Por ejemplo, p_{12} es la probabilidad de que ocurra la palabra VACA, dado que ocurrió la palabra LECHE. Ya p_{22} es la probabilidad de que ocurra la palabra VACA, dado que la última palabra fue VACA.

La matriz de transición de estados agrupa todas esas probabilidades.

$$M = \begin{bmatrix} p_{11} & \cdots & p_{14} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ p_{41} & \cdots & p_{44} \end{bmatrix}$$

Cada palabra que forma parte de la descripción del producto (como está escrita por la agencia de la licitación) es un estado posible en la cadena de Markov. Por lo tanto, las palabras LECHE, VACA, ENTERA y POLVO serán nombradas por los estados s_1 , s_2 , s_3 y s_4 .

Hace falta definir el estado de la cadena de Markov; eso se realiza por medio de un vector – probabilidad que, en realidad, representa la probabilidad de cada uno de los estados de la cadena. Este vector se puede escribir de la siguiente manera:

$$u = (p_1, p_2, p_3, p_4)$$

Donde p_1 representa la probabilidad de s_1 , p_2 la probabilidad de s_2 y etc.

El próximo estado de la cadena (léase, lo más probable de ocurrir) es dado por, $u \cdot M$:

$$u = (p_1, p_2, p_3, p_4) \cdot \begin{bmatrix} p_{11} & \cdots & p_{14} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ p_{41} & \cdots & p_{44} \end{bmatrix}$$

Vale destacar que la presente explicación objetiva solo tiene como objetivo ilustrar el razonamiento detrás de la representación de textos a través de las cadenas de Markov. Al final de este trabajo se enumeran las principales referencias consultadas.

Algoritmo Traductor-Markov

En la sección anterior, presentamos cómo se utilizan algunos conceptos básicos de la cadena Markov para modelar la descripción del producto en la FE.

Basándose en estos conceptos, se desarrolló el algoritmo TRADUCTOR - MARKOV. El primer término del nombre se debe al mismo propósito del algoritmo: encontrar la descripción más probable en las facturas electrónicas para cada producto buscado por una agencia pública. Debido al hecho de que el campo de descripción de la FE está limitado a 120 caracteres, al completarlo, el contribuyente tiene una limitación que las agencias públicas, por ejemplo, no tienen al armar sus catálogos de productos. Por esta razón, en este documento se dice que el contribuyente describe los productos en un lenguaje ligeramente diferente al de las agencias públicas. Por eso, es importante tener un algoritmo traductor de descripciones de productos. El segundo término del nombre hace referencia, claro, al hecho de utilizarse algunas propiedades de las cadenas de Markov.

A continuación, será demostrado un paso a paso del uso del algoritmo TRADUCTOR - MARKOV. Su implementación será en lenguaje R (archivo "SCRIPT_TRADUCTOR_MARKOV.R").

Paso a paso

1. Descripción del producto que se busca adquirir

En esta etapa, el analista recibe de la agencia pública una lista de los productos a licitar. Se trabaja aquí con un solo producto: "LECHE DE VACA ENTERA EN POLVO". Esta es la descripción hecha por la propia agencia.

El objetivo es fijar el precio de referencia del producto según las transacciones realizadas. Para hacerlo, por supuesto, es necesario primero poder identificar las transacciones de este producto en el banco de datos de la FE. Pero, ¿será que los contribuyentes se acostumbran a incluir la palabra VACA en sus descripciones de leche entera en polvo? ¿Cuáles palabras se deben usar en la búsqueda en la base de datos de la FE para que no se restrinja innecesariamente la cantidad de transacciones identificadas? Al conjunto de esas palabras se lo nombra TRADUCCIÓN DEL PRODUCTO. Esto es lo que el algoritmo de TRADUCTOR - MARKOV pretende hacer: encontrar ese conjunto de palabras para cada producto para el cual se generará un Precio de Referencia.

2. Montando un diccionario

Para que el algoritmo pueda traducir nuestras descripciones de productos, es necesario primero crear un modelo del "idioma FE" para estos productos en particular.

La primera cosa por hacer es retirar de la descripción original del producto palabras que sean muy comunes y que, aisladas, no sean relevantes. En el ejemplo, se retira las palabras "DE" y "EN". Quedan, entonces: LECHE, VACA, ENTERA y POLVO.

Se realizará la búsqueda en la base de datos FE usando la cláusula O. Esto significa que la base de datos de la FE buscará todas las descripciones que tengan al menos una de las palabras LECHE, VACA, ENTERA o POLVO.

Claro que se puede encontrar, por ejemplo, LECHE DE CABRA, CARNE DE VACA, ARROZ INTEGRAL, ACHOCOLATADO EN POLVO. Esos resultados generarían una cantidad considerable de datos. Esto se tratará a continuación. Sin embargo, si se incluyen "DE" y

"EN" en la búsqueda en la base de datos, la cantidad de resultados absolutamente fuera de contexto aumentaría considerablemente.

En esta etapa del análisis, la búsqueda en la base de datos está limitada a 3 meses de facturación de la FE. Además, los únicos datos de la FE que se traerán como resultado en este momento son la descripción del producto.

Para implementar esta fase, se rueda el script MONTANDO_DICIONARIO.R (disponible para descargar). Como resultado, el script graba el archivo "search_bank_words.csv" con el conjunto de palabras que deben buscarse en la base de datos. Es esencial que esta búsqueda se realice con la cláusula O.

Para permitir la demostración paso a paso de un uso real del algoritmo, el resultado de la consulta al banco de datos se registró en el archivo "first_query_result.csv" (también disponible para descarga).

3. Ejecutando el algoritmo Traductor – MARKOV

Aquí se demuestra una ejecución paso a paso del algoritmo Traductor - MARKOV.

Ya que se tiene el diccionario formado por la primera búsqueda en la base de datos, se puede ensamblar la matriz de transición de estados e ilustrar cómo el algoritmo toma sus decisiones. Como ya se explicó, se asume la hipótesis de que la primera palabra de la secuencia es la misma en ambas descripciones: tanto de la agencia pública como del contribuyente (vendedor de la mercancía) que rellenó el formulario de la FE.

Esta hipótesis es equivalente a decir que el primer estado en nuestra cadena de Markov es la palabra LECHE (estado s_1 en el vector u). Suponga la siguiente situación: se está frente a una FE y sólo puede ver el comienzo de la descripción del producto. Ya se sabe que la primera palabra es LECHE. Entre las palabras que componen el diccionario, ¿cuál es la más probable?

Para encontrar la respuesta, uno debe recordar que el vector u representa la probabilidad de que la cadena esté en un estado determinado. También se sabe que el estado actual es LECHE, s_1 . Por lo tanto, su probabilidad de aparecer es igual a 1; ese es el primer estado por hipótesis. Forzosamente, los demás estados tienen la probabilidad de aparecerse de cero. Esto resulta en el siguiente vector – probabilidad:

$$u = (p_1, p_2, p_3, p_4) \rightarrow u = (1, 0, 0, 0)$$

Con la matriz de transición de estados calculada por el script, se puede determinar el próximo estado de la cadena:

$$(1, 0, 0, 0) \cdot \begin{bmatrix} 0 & 0.003220612 & 0.4946860 & 0.5020934 \\ 0.65217391 & 0 & 0.1739130 & 0.1739130 \\ 0.09090909 & 0 & 0 & 0.09090909 \\ 0.24019608 & 0 & 0.7598039 & 0 \end{bmatrix}$$

El vector – probabilidad pasa a ser, entonces:

$$u = (p_1, p_2, p_3, p_4) \rightarrow u = (0, 0.003220612, 0.494686, 0.5020934)$$

El vector indica como el siguiente estado más probable el s_4 (probabilidad poco superior a 0.5). Este estado representa la palabra POLVO. Por lo tanto, el algoritmo selecciona esta palabra como la siguiente más probable para componer la descripción del producto en una FE rellena por el contribuyente.

En este punto, el algoritmo hace dos cosas:

- Coloca como primer estado del próximo paso aquel de mayor probabilidad. O sea, s_4 (POLVO);
- Retira del modelo la palabra LECHE. En la iteración que sigue, el estado inicial será la palabra seleccionada ahora: POLVO.

Se tiene, ahora, apenas tres estados: VACA, ENTERA y POLVO. Y su numeración cambió para, respectivamente, s_1 , s_2 y s_3 .

Es necesario apenas estar atento para el hecho de que ahora el estado inicial es la palabra POLVO. Es como si se empezara todo el proceso nuevamente.

El vector – probabilidad queda relleno de la siguiente forma:

$$u = (p_1, p_2, p_3) \rightarrow u = (0, 0, 1)$$

Ahora el estado inicial (POLVO) es, por hipótesis, s_3 . Por eso, $p_3=1$.

Es necesario, ahora, calcular el próximo estado de la cadena.

$$(0, 0, 1) \cdot \begin{bmatrix} 0 & 0.333333 & 0.6666667 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

El vector – probabilidad pasa a ser, entonces:

$$u = (p_1, p_2, p_3) \rightarrow u = (0, 1, 0)$$

El estado s_2 representa la palabra ENTERA; estado siguiente de nuestra cadena.

Nuevamente, el algoritmo hará dos cosas:

- Coloca como primer estado del próximo paso, aquel de mayor probabilidad. O sea, s_2 (ENTERA);
- Retira del modelo la palabra POLVO. En la interacción siguiente, el estado inicial será la palabra seleccionada ahora: ENTERA.

De forma análoga a otras iteraciones, solo hay dos estados: VACA y ENTERA. Y su numeración cambió para, respectivamente, s_1 y s_2 .

Nuevamente es preciso estar alerta para el hecho de que el estado inicial cambió para la palabra ENTERA.

El vector – probabilidad queda relleno de la siguiente forma:

$$u = (p_1, p_2) \rightarrow u = (0,1)$$

Ahora el estado inicial (ENTERA) es, por hipótesis, s_2 . Por eso, $p_2=1$.

Se calcula el próximo estado de la cadena.

$$(0,1) \cdot \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$$

Aquí se da una situación diferente. El vector – probabilidad resulta en:

$$u = (p_1, p_2) \rightarrow u = (0,0)$$

La interpretación de este resultado es que, dado el estado inicial, no habrá un próximo. O sea, no sucederá la transición del estado ENTERA al estado VACA.

En este punto, el algoritmo descarta la palabra VACA y encierra su ejecución y guarda la traducción en el archivo “tokens_segunda_query.csv”.

De esta manera, la descripción final del producto quedó como LECHE ENTERA POLVO.

En este momento será necesario hacer una nueva consulta al banco de datos de la FE, pero con diferencias cruciales en relación a la primera consulta:

- TODAS las palabras deben estar presentes en las facturas. O sea, la búsqueda debe ser hecha de tal suerte que, solo sean retornadas facturas que contengan en su descripción las palabras “LECHE” Y “ENTERA” Y “POLVO”;
- El analista debe seleccionar, además del campo (columna) descripción del producto, aquellos relevantes para la Determinación de Precios, como: precio, unidad, cantidad etc.

Resultados del algoritmo

El resultado de esta segunda consulta a la base de datos de la FE está guardado en el archivo “result_segunda_query.csv”. Hacemos hincapié en que los datos presentes allí son suficientes solo para identificar el producto: descripción, cantidad y valores comercializados, fecha y GTIN (cuando se informa). De esta manera, se garantiza la preservación del secreto tributario.

Se compara la cantidad de las FE identificadas utilizando la descripción del órgano público, y la descripción propuesta por el algoritmo TRADUCTOR – MARKOV:

- Descripción del órgano público: 3 transacciones;
- Descripción propuesta por el algoritmo: 132.204 transacciones.

Obviamente, el análisis del resultado es mucho más complejo que contar las transacciones identificadas. Como el paso a paso dejó evidente, el algoritmo retira palabras que, en principio, no son relevantes. Aquí, dos observaciones:

1. Debido a la forma en que fue concebido, el algoritmo TRADUCTOR - MARKOV nunca generará un número menor de transacciones que la descripción original. La razón es sencilla: puede guardar todas las palabras, pero nunca aumentará una palabra. Por lo tanto, cuando elimina una palabra de la descripción y realiza búsqueda en la base de datos, ésta es menos restrictiva y resultará, al menos, en la misma cantidad de transacciones;
2. El algoritmo hace el juicio de relevancia basado únicamente en la matriz de transición de estados. Es un cálculo puramente estadístico: si la probabilidad de aparición conjunta de cualquiera de los dos estados en la misma factura es alta, ella es relevante. Caso contrario, no es relevante. Según este criterio, saber si la leche es de vaca o de cabra no es relevante. Por supuesto, esto es absurdo, ya que la agencia pública dejó claramente en el aviso que quiere comprar LECHE DE VACA ENTERA EN POLVO. Un análisis más atento del producto mostró que el resultado fue confiable, inclusive sin contener expresamente la palabra VACA. Concluimos que los contribuyentes a menudo escriben el nombre del animal solo cuando NO es leche de vaca.

Tratamiento de los datos No-Medicamentos (etapa 2)

Fraccionamiento (etapa 2.1)

Una vez identificadas las FE, el analista puede comenzar a abordar la definición del Precio de Referencia. El primer desafío, y tal vez el mayor, es el fraccionamiento: seleccionar la presentación correcta. En el ejemplo, la leche en polvo puede ser encontrada en diversos embalajes: caja, saco o lata. Además, claro, en la propia masa. En nuestro ejemplo, el órgano público quería comprar la presentación de 1 kg.

El algoritmo Traductor-MARKOV no trata el fraccionamiento. Esta parte del pós-procesamiento se hace por medio del uso de expresiones regulares (también en lenguaje R) que son un medio poderoso, flexible y eficiente de procesamiento de texto. Las expresiones son capaces de identificar cadenas de caracteres de interés, tales como caracteres específicos, palabras o patrones de caracteres.

Es fundamental que el cálculo del precio de referencia se ubique en un conjunto de datos que contenga únicamente transacciones con la presentación deseada por el órgano licitante; en este caso, 1 kg.

Estadística (etapa 2.2)

Una vez identificadas las transacciones de interés, la eliminación de outliers fue hecha por la aplicación de la regla de Tukey, que es basada de los cuartiles. La distancia intercuartílica, IQR, como $Q_3 - Q_1$ (o sea, el precio de transacción que representa el tercer cuartil, menos aquel que representa el primer cuartil).

Según la regla de Tukey, un outlier sería cualquier valor a una distancia mayor que 1,5 veces a distancia intercuartílica. En términos algébricos, es bastante sencillo: son outliers valores abajo de $Q_1 - 1,5/IQR$ o superior a $Q_3 + 1,5/IQR$.

A pesar de ser un tratamiento sencillo, la mera aplicación de la regla de Tukey ha mostrado buenos resultados en los casos analizados.

Habiendo removido los outliers, evaluamos los datos restantes a fin de inferir si es posible garantizar un intervalo de confianza de 90%.

Determinación de Precios No-Medicamentos

Por medio de un método bootstrap, se evalúa si los datos resultantes de todo el pós-procesamiento alcanzan un tamaño mínimo de muestra que sea capaz de garantizar el citado intervalo de confianza.

En el ejemplo aquí trabajado, este análisis retornó un tamaño mínimo de muestra de 14 transacciones. Conseguimos identificar 3096 transacciones de leche entera en polvo en embalajes de 1 kg. O sea, ultrapasamos el tamaño mínimo de muestra.

Se considera la mediana como Precio de Referencia. En el caso de la leche, este precio fue inferido en R\$ 16,38. El Precio de Referencia del órgano público era de R\$ 18,80.

El script que implementa todo lo que explicamos en esta sección se encuentra en el archivo “precio_referencia.R”.

Fuentes de investigación y referencias bibliográficas

Banco Mundial. [Um Ajuste Justo: Análise da eficiência e equidade do gasto público no Brasil](#). Washington, D.C.: The World Bank, 2017.

<https://www.worldbank.org/pt/country/brazil/publication/brazil-expenditure-review-report>

Conselho Nacional de Secretários de Estado da Administração. [Compras públicas Estaduais - Boas práticas brasileiras](#). Brasília, DF: CONSAD, 2016.

<https://www.consad.org.br/wp-content/uploads/2016/06/Livro-Boas-praticas-de-compras-publicas-v-final-15.07.2016.pdf>

Diário Oficial da União. [Instrução Normativa 001, janeiro de 2018](#), Estabelece as normas para obtenção, renovação ou alteração do Certificado de Fornecedor do Estado – CFE da Central de Licitações – CELIC e dá outras providências. https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/39382838/do1-2018-09-03-instrucao-normativa-n-1-de-31-de-agosto-de-2018-39382704

Di Pietro, Maria Sylvia Z., [Direito administrativo](#). Rio de Janeiro, RJ, 2016. https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/2236398/mod_resource/content/2/

Estado do Rio Grande do Sul. [Decreto nº 49.291, de 26 de junho de 2012](#), institui a Subsecretaria da Administração Central de Licitações – CELIC, mediante transformação da Central de Compras da Administração Pública Estadual – CECOM.

<http://www.al.rs.gov.br/filerepository/repLegis/arquivos/DEC%2049.291.pdf>

_____. [Decreto nº 49.364, de 12 de julho de 2012](#), introduz alterações no Decreto nº 49.291, de 26 de junho de 2012, que instituiu a Subsecretaria da

Administração Central de Licitações – CELIC, mediante transformação da Central de Compras da Administração Pública Estadual – CECOM.
<http://www.al.rs.gov.br/filerepository/repLegis/arquivos/DEC%2049.364.pdf>

_____. NF-e como Parâmetro de Preço: Preço de Referência de Medicamentos. [Portaria 122 SEFAZ/RS, de 27 de novembro de 2014, dispõe sobre a NF-e como parâmetro de preço.](#)
https://tesouro.fazenda.rs.gov.br/upload/1490034804_Precif%20Medic%2015.06.15.pdf

_____. [Lei Estadual 13.453, de 26 de abril de 2010](#), dispõe sobre a Lei Orgânica do Tesouro do Estado do Rio Grande do Sul, órgão responsável pela administração financeira estadual, disciplina o regime jurídico dos cargos da carreira de Auditor de Finanças do Estado e dá outras providências.
<http://www.al.rs.gov.br/FileRepository/repLegisComp/Lec%20n%C2%BA%2013.453.pdf>

_____. [Instrução Normativa 0007/2019](#), dispõe sobre a determinação de Preço de Referência e para a aceitabilidade de preços nos procedimentos administrativos no âmbito da CELIC.
http://www.celic.rs.gov.br/uploads/1575555629instrucao_normativa_0072019_pesquisa_de_preco_versao_doe_site_celic_.pdf

_____. [Portal Central de Licitações do RS](#). <http://www.celic.rs.gov.br/>

Feldman, R., and J. Sanger. [Text Mining Handbook: advanced approaches in analyzing unstructured data](#). Cambridge: Cambridge University Press, 2009.

Gagniuc, Paul A. [Markov chains: from theory to implementation and experimentation](#). Hoboken, N.J.: Wiley & Sons, 2017

Governo Federal do Brasil. [Instituto Nacional de Tecnologia da Informação - ITI](#).
<https://www.gov.br/iti/pt-br>

_____. Lei de Licitações e Contratos, [Lei nº 8.666](#), de 21 de junho de 1993.
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8666cons.htm

_____. Lei de licitação na modalidade de pregão, [Lei nº10.520 de 17 de junho de 2002](#)
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/l10520.htm

_____. [Manual de Orientação do Contribuinte](#) - Padrões Técnicos de Comunicação Sistema FE.
<https://www.nfe.fazenda.gov.br/porta/exibirarquivo.aspx?conteudo=urcyvjvmizi=>

_____. Portal da Nota Fiscal Eletrônica.
<https://www.nfe.fazenda.gov.br/porta/principal.aspx>

Instituto Brasileiro de Planejamento e Tributação - IBPT. <https://ibpt.com.br>

Izquierdo, A.; Pessino, C y Vuletin, G. Mejores gastos para mejores vidas: Como Brasil y la región pueden hacer más con menos – BID,2018

Jurafsky, D. & Martin, J. H. [Speech and Language Processing: An introduction to natural language processing, computational linguistics, and speech recognition](#). Stanford: Stanford University Press, 2019.

Manning, C., et al. An introduction to information retrieval. Cambridge: Cambridge University Press, 2008.

Manning, Chris and Hinrich Schütze. Foundations of Statistical Natural Language Processing. Cambridge, Ma.: Massachusetts Institute of Technology, 1999.

Martin, John. Introduction to Languages and the Theory of Computation. New York: McGraw Hill, 2010.

Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. [Relatórios Econômicos OCDE Brasil, 2018](#). <http://www.oecd.org/economy/surveys/brazil-2018-oecd-economic-survey-overview-portuguese.pdf>

Paim Terra, Antônio C., et al. Compras Públicas Inteligentes: uma proposta para a melhoria da gestão das compras públicas. Goiânia: Universidade Federal de Goiás (UFG), 2016.

Privault, Nicolas. Understanding Markov Chains. New York: Springer Publishing, 2018.

Santos, Franklin Brasil. [Preços de Referência em Compras Públicas: Ênfase em Medicamentos](#), TCU, Brasília-DF, 2015. <https://portal.tcu.gov.br/biblioteca-digital/preco-de-referencia-em-compras-publicas-enfase-em-medicamentos.htm>

Sheskin, Theodore J. Markov chains and decision processes for engineers and managers. Boca Raton, Florida: CRC Press, 2011.