



**RETOS Y OPORTUNIDADES PARA EL APROVISIONAMIENTO DE
INSUMOS CRÍTICOS EN ÉPOCA DE CRISIS: CASO DE ESTUDIO UN
LABORATORIO CLÍNICO DE LA CIUDAD DE MEDELLÍN.**

Karen Eliana Palacio Suárez

Monografía presentada para optar al título de Especialista en Logística Integral

Asesor Temático

Luis Gabriel Mantilla

Asesor Metodológico

Gloria Milena Osorno

Universidad de Antioquia

Facultad de Ingeniería

Especialización en Logística Integral

Medellín, Antioquia, Colombia

2022

Cita	(Palacio Suárez, 2022)
Referencia	[1] K. E Palacio Suárez, "Retos y oportunidades para el aprovisionamiento de insumos críticos en época de crisis: caso de estudio un laboratorio clínico de la ciudad de Medellín", Monografía de Especialización, Especialización en Logística Integral, Universidad de Antioquia, Medellín, 2022.
Estilo APA (2020)	



Especialización en Logística Integral, Cohorte 21.



Repositorio Institucional: <http://bibliotecadigital.udea.edu.co>

Universidad de Antioquia - www.udea.edu.co

Rector: John Jairo Arboleda Céspedes.

Decano/Director: Jesús Francisco Vargas Bonilla.

Jefe departamento: Mario Alberto Gaviria.

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Antioquia ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos.

Tabla de contenidos

Resumen.....	4
1. Introducción	5
2. Marco Teórico.....	7
2.1. Clasificación de los materiales.....	8
2.2. Análisis de mercados	8
2.2.1. Utilización de la capacidad de proveedores.....	8
2.2.2. Estabilidad de equilibrio del proveedor	8
2.2.3. Unicidad del producto de los proveedores.....	9
2.2.4. Volumen anual comprado y crecimiento esperado en demanda	9
2.2.5. Costos potenciales en caso de falta de entrega o calidad inadecuada	9
2.3. Posicionamiento estratégico.....	9
2.4. Planes de acción.....	9
3. Marco legal	10
4. Metodología	10
4.1. Retos.....	16
4.2. Oportunidades.....	17
5. Conclusiones	19
6. Agradecimientos	23
7. Bibliografía	23
8. Anexos	24

Retos y oportunidades para el aprovisionamiento de insumos críticos en época de crisis: caso de estudio un laboratorio clínico de la ciudad de Medellín.

Karen Eliana Palacio Suárez

Palabras clave: Insumos estratégicos, insumos cuello de botella, matriz de Kraljic, criticidad, reto, oportunidad.

Resumen: El sector salud en Colombia, se ha caracterizado por tener modelos de aprovisionamiento poco eficientes, que afectan considerablemente el nivel de servicio; por lo tanto, no cuentan con acciones proactivas que eviten las interrupciones dentro de la cadena de abastecimiento y prevean riesgos a corto y mediano plazo, que puedan afectar la calidad y oportunidad. Los Laboratorios Clínicos de la ciudad de Medellín, no cuentan con estrategias claras y definidas, que permitan garantizar la continuidad del abastecimiento de los insumos críticos sobre todo en épocas de crisis. Es por ello, que mediante la metodología de Kraljic se buscó segmentar las compras y/o proveedores de un laboratorio clínico de la ciudad de Medellín, (que sirvió como modelo) dividiéndolos en cuatro clases, en función de la complejidad del mercado de suministro y la importancia de las compras y/o proveedores, lo cual permitió generar estrategias, determinadas de acuerdo a la posición que ocupa en el cuadrante dentro de la matriz; luego del diagnóstico que arroja la metodología Kraljic y tomando como base los insumos clasificados como cuello de botella y estratégicos, se desprende un norte de oportunidades que generan una ventaja competitiva con valor. En síntesis, conocer los retos a los que se enfrenta actualmente los procesos de aprovisionamiento de los laboratorios clínicos, como el desabastecimiento de materias

primas para los reactivos diagnósticos y la complejidad del mercado proveedor que se relaciona con el número de proveedores existentes y la disponibilidad; generalmente se da cuando existe exclusividad de marca, es decir, cada equipo cuenta con una connotación especial en sus diseños, lo que hace que el manejo de sus reactivos e insumos se adapten y funcionen solo con la marca adquirida, obligando al usuario a establecer relación comercial solo con ese proveedor, indiferente si el equipo se encuentra en Comodato o es comprado. No tiene alternativa de suministro (Producto único) permite identificar las oportunidades que ofrece la logística para generar valor diferenciador que impacte satisfactoriamente la prestación del servicio.

1. Introducción

El caso de estudio que se presenta en esta monografía, interviene el sector salud, específicamente un laboratorio clínico de la ciudad de Medellín, que se toma como modelo para identificar los retos y las oportunidades que tiene el aprovisionamiento de insumos categorizados como críticos.

Luego de la reciente pandemia por el COVID-19, las cadenas de suministro a nivel mundial, se enfrentaron a grandes retos para evitar el desabastecimiento; las incertidumbres y los riesgos juegan un papel central en la creación de vulnerabilidades para las operaciones logísticas, como lo manifiestan los autores del artículo de la revista *Informática e Ingeniería Industrial*: “Los proveedores de servicios logísticos durante la pandemia del COVID-19: El protagonismo y la estructura causa-efecto de incertidumbres y riesgos”.

Los laboratorios Clínicos de la Ciudad de Medellín, no fueron la excepción. En medio de la crisis por la pandemia en el año 2020 y el paro Nacional Colombiano en el año 2021, las tradicionales estrategias de abastecimiento fueron insuficientes y trajo consigo

desabastecimiento, causado por la improvisación de cada uno de los actores que intervenían en los procesos de compras.

Una investigación realizada por beyza gultekina, Sercan DemirB, Mehmet Akif GunduzC, Fatih CuraC y Leyla Ozero, demuestra que las interrupciones en la cadena de suministro y el cambio en la demanda, fueron dos factores desencadenados por la pandemia de COVID-19, los cuales influyeron en la falla financiera y el horizonte de pronóstico, dos factores asociados con el desempeño operativo.

La problemática radica entonces, en que se cambian las tendencias tradicionales de abastecer los diferentes laboratorios de la ciudad de Medellín, lo que genera sobrecostos en las operaciones logísticas y administrativas. Al presentar desviación en los pronósticos de la demanda y no contar con un plan de choque basado en estrategias definidas, se presenta el desabastecimiento y la escasez de insumos y reactivos, afectando directamente la prestación del servicio. El objetivo general del proyecto consistió en desarrollar nuevas capacidades en el proceso de abastecimiento, mediante la implementación de actividades estratégicas como complemento a las actividades tácticas/operativas actualmente empleadas, se deben generar estrategias para el aprovisionamiento de insumos críticos con el fin de minimizar los riesgos de abastecimiento; por lo tanto, se plantearon los objetivos específicos tales como, determinar y definir los criterios cualitativos y/o cuantitativos que se emplearán para clasificar los materiales como críticos/no-críticos, estableciendo las características y/o magnitudes para valorar/ponderar los criterios de clasificación de los materiales como críticos/no-críticos, para posteriormente aplicar la matriz de kraljic en el portafolio de compras.

Bajo esta perspectiva, el presente trabajo contiene: primero una introducción que describe la situación del problema, la pregunta de investigación, los objetivos y justificación del trabajo; como segundo se encuentra el marco teórico y legal de los Laboratorios Clínicos en Colombia, como tercero se hace referencia a la metodología empleada en el trabajo de investigación, como cuarto se exponen los resultados, luego del análisis de las sesiones anteriores se destacan las principales conclusiones y posteriormente los agradecimientos, las referencias y anexos.

2. Marco Teórico:

Para garantizar la disponibilidad a largo plazo de materiales y componentes críticos a un costo competitivo, las empresas tendrán que enfrentarse a los riesgos y las complejidades del abastecimiento global. Deben aprender a hacer frente a las incertidumbres y las interrupciones del suministro o de los precios en una escala sin precedentes. En lugar de simplemente monitorear el entorno, la gerencia debe aprender a hacer que las cosas sucedan en su propio beneficio, anticipando alternativas de respuesta a los retos y situaciones. Esto requiere un cambio total de perspectiva en la forma tradicional de comprar (una función operativa); se requiere migrar a una a la gestión de suministros como función estratégica.

Siempre que un fabricante deba adquirir un volumen de insumos críticos de manera competitiva en condiciones complejas, la gestión del suministro es relevante. Cuanto mayor sea la incertidumbre de las relaciones con los proveedores, la tecnología los desarrollos y/o disponibilidad física de esos artículos, tanto más relevante será la gestión de suministros.

Según Kraljic, (1983): “Para minimizar las vulnerabilidades de suministro y aprovechar al máximo su potencial, varias empresas europeas han utilizado con éxito un enfoque de cuatro etapas para diseñar estrategias”, las cuales se mencionarán a continuación:

2.1. Clasificación de los materiales

El riesgo del suministro se evalúa en términos de disponibilidad, número de proveedores, demanda competitiva, oportunidades de hacer o comprar, riesgos de almacenamiento y posibilidades de sustitución; por lo tanto, es necesario clasificar los materiales en las siguientes categorías:

- Artículos estratégicos: Impacto de ganancias alto, riesgo de suministro alto.
- Artículos cuello de botella: Impacto de ganancias bajo, riesgo de suministro alto,
- Artículos de apalancamiento: Impacto de ganancias alto, riesgo de suministro bajo.
- Artículos no críticos: Impacto de ganancias bajo, riesgo de suministro bajo.

2.2. Análisis de mercados:

Es necesario evaluar la disponibilidad de materiales estratégicos en términos de calidad y cantidad y validar la fuerza de los proveedores existentes. Los criterios para identificar la fortaleza del proveedor son seis:

2.2.1. Utilización de la capacidad de proveedores: este criterio elimina los cuellos de botella del suministro.

2.2.2. Estabilidad de equilibrio del proveedor: Cuando un proveedor alcanza el punto de equilibrio por debajo del 70% de la utilización de la capacidad, puede entregar un costo menor que uno que alcanza el punto de equilibrio al 80% de la utilización.

2.2.3. Unicidad del producto de los proveedores: Si un producto es único tiene menores probabilidades de contar con proveedores alternativos o que la competencia entre proveedores obligue a reducir los costos.

2.2.4. Volumen anual comprado y crecimiento esperado en demanda: El volumen es fundamental porque las economías de escala en la compra a menudo producen una ventaja competitiva decisiva en costos.

2.2.5. Costos potenciales en caso de falta de entrega o calidad inadecuada: Estos costos influyen los niveles de inventario requeridos y las existencias de seguridad, pero afecta principalmente la producción.

2.3. Posicionamiento estratégico:

Permite identificar áreas de oportunidad y vulnerabilidad, evalúa los riesgos de suministro y deriva impulsos estratégicos básicos para los materiales categorizados como estratégicos.

2.4. Planes de acción:

En esta fase se deben explorar diferentes escenarios de suministro en los que expone opciones para asegurar el suministro a largo plazo; definiendo claramente los riesgos, costos, retornos e implicaciones estratégicas; desarrollando una opción preferiblemente con objetivos, pasos, responsabilidades y medidas de contingencia establecidas en detalle para la aprobación e implementación de la alta dirección.

Cabe resaltar la importancia de clasificar los insumos que afectan directamente la prestación del servicio en época de crisis. Para ello y como primera actividad estratégica en la caracterización presentada líneas arriba, se definió la importancia de clasificar los insumos de los laboratorios clínicos, de acuerdo a su grado de criticidad, además de definir unos criterios que permitirán desarrollar más adelante estrategias para evitar su desabastecimiento.

3. Marco Legal:

Decreto 2323 de 2006 (julio 12). Por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 9ª de 1979 en relación con la Red Nacional de Laboratorios y se dictan otras disposiciones.

Decreto 77 del 13 de Enero de 1997. Por el cual se reglamentan los requisitos y condiciones técnico sanitarias para el funcionamiento de los laboratorios clínicos.

Resolución 3100 de 2019. Por la cual se definen los procedimientos y condiciones de inscripción de los prestadores de servicios de salud y de habilitación de los servicios de salud y se adopta el manual de inscripción de prestadores y habilitación de servicios de salud.

Resolución 00132 de 2006, adopta el Manual de condiciones de almacenamiento y/o acondicionamiento para reactivos de diagnóstico in Vitro.

Decreto 3770 de 2004, por el cual se reglamenta el régimen de registro sanitario y vigilancia sanitaria de los reactivos de diagnóstico in Vitro para exámenes de especímenes de origen.

4. Metodología:

Para el desarrollo de la monografía, primero fue importante comenzar por la identificación de los insumos críticos que afectan directamente la prestación del servicio. Dicha identificación se logra mediante la definición de criterios tanto cuantitativos como cualitativos que se emplearon para la clasificación e identificación de los insumos tanto críticos como los no críticos. Para el caso puntual se definieron cuatro variables:

1. Número de proveedores sustitutos que tiene cada insumo de la data.
2. Participación en el valor de compra acumulado, de acuerdo a un pareto.
3. Porcentaje de margen bruto de cada insumo.
4. Criticidad, definiéndola de acuerdo a un diagrama de pareto como: A, B o C.

Una vez definidos los criterios, se plasmaron en la **tabla 1**, la cual se puede visualizar en los anexos. Posteriormente, se ordenó los datos para establecer las características y/o magnitudes para valorar y ponderar los criterios de clasificación de los insumos como críticos y no críticos

En la figura que se relaciona a continuación, se observa cómo se tienen en cuenta los criterios antes definidos en **la tabla 1** y se ordenan de mayor a menor en la columna de valor anual de compras, con el fin de que el porcentaje de participación y acumulado nos otorguen un pareto.

Luego de ordenar los datos, se procede a elaborar una tabla de criterios que permita la ubicación de cada insumo en el eje sea X o Y.

A los criterios se les otorga un peso ponderado y un puntaje de la siguiente manera:

Tabla 3.

<i>Tabla de criterios y puntajes</i>			
EJE Y		EJE X	
Participacion pareto %		#	
Valor de compra acumulado	Puntaje	PROVEEDORES SUSTITUTOS	Puntaje
1%		1	10
30%	10	2	7
60%	8	3	4
85%	6	4	1
90%	4	5	1
95%	2		
100%	1		
Peso Ponderado	60%	Peso Ponderado	40%
Margen Bruto	Puntaje	Criticidad	Puntaje
1%		A	10
30%	1	B	6
60%	2	C	3
85%	4		
90%	6		
95%	8		
100%	10		
Peso Ponderado	40%	Peso Ponderado	40%

Nota. La tabla muestra los puntajes y pesos ponderados de cada variable. Datos creados a partir de elaboración propia.

Como se puede observar para el eje “Y” se toman los criterios de Valor de compra acumulado y se puntuó de acuerdo a su clasificación en el Pareto otorgándole un peso ponderado de 60%, también el margen bruto hizo parte de los criterios del eje “Y”, el cual se puntuó y se le otorgó un peso ponderado de 40%.

Para el eje “X” entonces, se tomaron los criterios de la cantidad de proveedores sustitutos con los que cuenta cada insumo, se puntuó y se le otorgó un peso ponderado del 40%; de igual manera el criterio de criticidad ABC que arrojó el Pareto inicial, se puntuó y se le otorgó un peso ponderado del 40%.

Finalmente, se desarrolla una tabla de valoración, donde a través de las siguientes fórmulas se obtienen los datos que servirán como insumo para la matriz de Kraljic.

Para el desarrollo del eje “Y” impacto en costo y margen, se tuvieron en cuenta dos variables:

1. El porcentaje acumulado (60%): La ponderación de dicha variable se toma de la multiplicación del puntaje del Valor de compra acumulado por el porcentaje acumulado:

$$MP = P(\%Acum) \quad (1)$$

2. El margen bruto (40%): La ponderación de dicha variable se toma de la multiplicación del puntaje de los proveedores sustitutos por el margen bruto:

$$MP = P * MB \quad (2)$$

Una vez definidas las ponderaciones, se realiza la clasificación del eje Y, mediante la sumatoria de la ponderación del porcentaje acumulado más la ponderación del margen bruto; la cual se describe en la siguiente fórmula:

$$\sum Y = \sum(MP\%Acum)(MPMB) \quad (3)$$

Una vez obtenida la suma Y, se procede a clasificar cada insumo en el eje que corresponda, de acuerdo al cuadro que se muestra a continuación:

Tabla 4.

Ubicación de acuerdo al EJE

Y-alto	Palanca	Estrategico
Y-bajo	Rutinario	Cuello Botella
	X-bajo	X-alto

X-bajo-Y-bajo Rutinario
 X-bajo-Y-alto Palanca
 X-alto-Y-bajo Cuello Botella
 X-alto-Y-alto Estrategico

Nota. Tabla creada a partir de elaboración propia, basada en información de Purchasing Must Become Supply Management.

Ya completo el eje “Y”, se procede a desarrollar el eje “X” donde se analiza el riesgo de suministro, donde se tuvieron en cuenta dos variables:

3. Número de proveedores sustitutos (60%): La ponderación de dicha variable se toma de la multiplicación del puntaje de proveedores sustitutos por el porcentaje de la variable, mediante la siguiente formula:

$$MP = P * 60\% \quad (4)$$

4. Criticidad (40%): La ponderación de dicha variable se toma de la multiplicación del puntaje de la criticidad (A-B-C) por el porcentaje de la variable (40%), mediante la siguiente fórmula:

$$MP = P * 40\% \quad (5)$$

Una vez definidas las ponderaciones, se realiza la clasificación del eje X, mediante la sumatoria de la ponderación de proveedores sustitutos más la ponderación de la criticidad; la cual se describe en la siguiente fórmula:

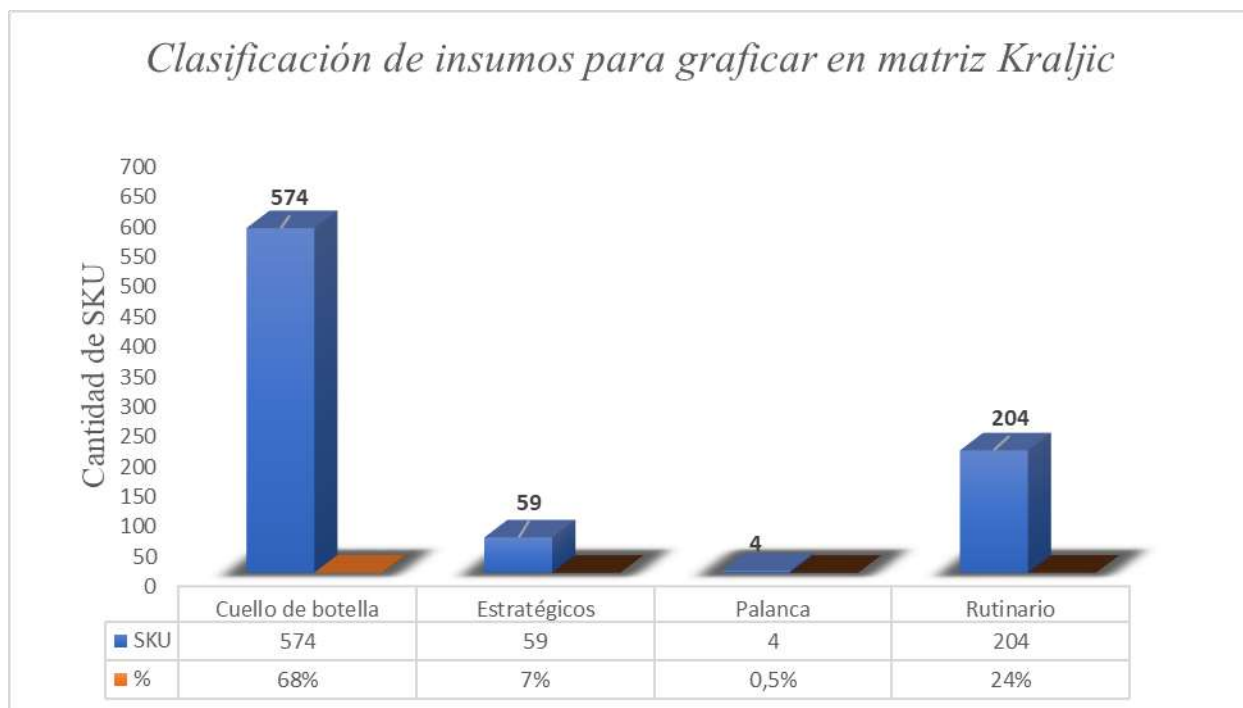
$$\sum X = \sum (MP\#Prov\ Sust * MP\ Criticos) \quad (6)$$

Una vez obtenida la suma X, se procede a clasificar cada insumo en el eje que corresponda, de acuerdo al **Tabla 4**.

Luego de contar con los ejes “Y” y “X” debidamente desarrollados, se procede a concatenar las clasificaciones “X-Y” las cuales nos indican la ubicación dentro de la matriz de Kraljic, indicando el tipo de insumo.

Finalmente, cuando se obtiene toda la información, se procede a graficar la matriz de Kraljic, la cual es una herramienta de clasificación de insumos que permite identificar el nivel de riesgo que implica con relación al suministro y sobre todo el impacto financiero sobre la empresa.

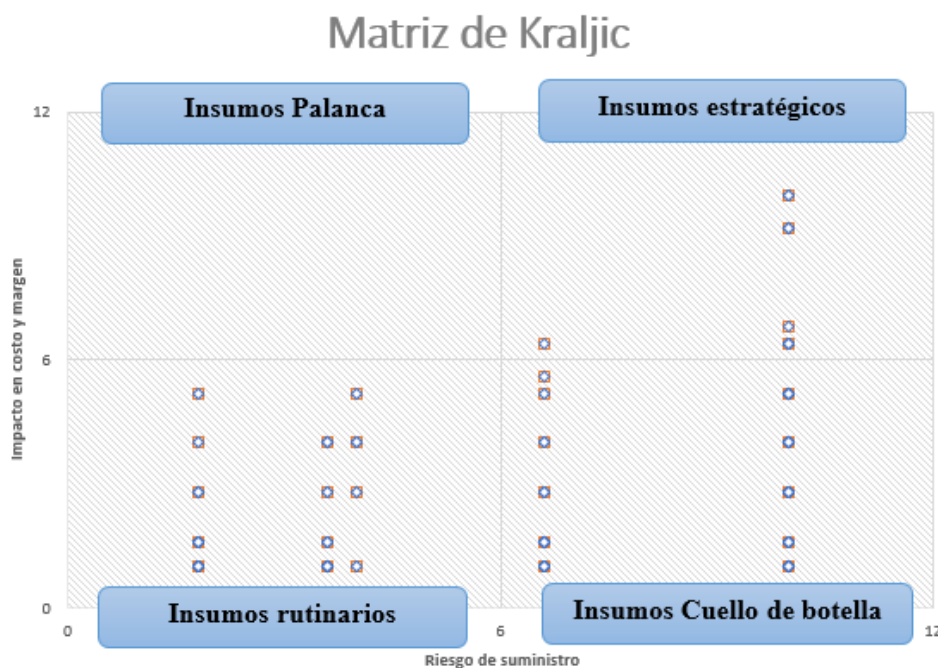
Para efectos del caso de estudio, se identificó que el 68% de los insumos es cuello de botella, seguido por el 24% de los insumos clasificados como rutinarios, el 7% son insumos estratégicos y el 0,5% son insumos palanca, como se muestra en el gráfico que se presenta a continuación:

Figura 1.

Nota. La figura 1, muestra las cifras de insumos previamente clasificados y categorizados para ser ubicados en cada cuadrante de la matriz de Kraljic. Fuente: Base de datos Laboratorio Clínico caso de estudio de la Ciudad de Medellín (2021). Elaboración propia.

Para este caso particularmente, se puede observar que, el 68% de los insumos son cuello de botella; para ello es necesario tomar una estrategia que garantice un adecuado suministro, como, por ejemplo, acuerdos con los proveedores donde se estipulen sanciones o penalizaciones en caso de incumplimiento. Otra estrategia es contar con varias opciones de proveedores sustitutos ante el caso de incumplimientos. De esta manera se asegura el aprovisionamiento del insumo. Finalmente, la estrategia gira en torno a lograr un aseguramiento del insumo, mediante un seguimiento cercano al mercado proveedor, búsqueda y validación de insumos sustitutos y búsqueda de proveedores alternativos.

Figura 2.



Nota. La figura 2 muestra la ubicación de los insumos objeto de estudio dentro de cada cuadrante de la matriz de kraljic. Fuente elaboración propia.

Como resultado, del anterior análisis se obtienen unos retos a los que se afronta el proceso de aprovisionamiento y unas oportunidades que ofrecen las TIC'S ante dichos retos, los cuales se mencionarán a continuación:

4.1. Retos:

- La reducción de riesgos y errores, así como la obtención de mejorar la visibilidad del proceso de aprovisionamiento.
- Optimizar y mejorar los procesos actuales.
- Generar planes de contingencia con insumos sustitutos para cada insumo cuello de botella e insumo estratégico.
- Hacer más con menos.

- Disminución de la carga operativa del equipo de aprovisionamiento.
- Por último y más importante, mejorar la experiencia tanto de clientes internos y externos como de los empleados.

4.2. Oportunidades:

- Conectar la estrategia del Laboratorio con el desempeño operacional.
- La importancia del aprovechamiento de las diferentes herramientas tecnológicas que permitan generar ventaja competitiva y factores diferenciadores mediante el aprovechamiento de las TIC'S.
- La implementación de la tecnología RFID, que permite crear soluciones para automatizar los procesos de aprovisionamiento y control de inventarios.
- La capacidad de la automatización del proceso de abastecimiento, que permita incrementar la productividad en el proceso de abastecimiento.
- La implementación de un WMS (Warehouse Management System), que permita la optimización y control de los procesos logísticos, mejorando las siguientes actividades:

- **Entrega de proveedores:**

- ✓ Programación de entregas mediante citas.
- ✓ Auditorias del proveedor y transportista.
- ✓ Gestión de picking list y órdenes de compra.
- ✓ Gestión de la documentación.
- ✓ Calificación de proveedores.
- ✓ Control e imputación de entregas descentralizadas.

- **Inspección Técnica:**

- ✓ Liberación o retención de insumo por variables de calidad a lo largo de la cadena de abastecimiento.

- ✓ Controles en la recepción, mediante la generación de tareas automáticas para la toma de muestras de proveedores, auditorías de calidad, cumplimiento de la inspección técnica (Reactivovigilancia – Tecnovigilancia – Farmacovigilancia).
- ✓ Serialización del insumo con caracterización detallada.
- **Operaciones en plataforma:**
 - ✓ Priorización y evaluación de la demanda en tiempo real.
 - ✓ Cross-Docking: Permite establecer un orden de prioridades sincronizando las recepciones con los pedidos pendientes de cumplimiento, reduciendo la manipulación, el almacenamiento y los costos asociados.
- **Abastecimiento:**
 - ✓ Recepción y ubicación – Optimización de almacenamiento mediante sugeridos. Con base al peso, dimensiones, capacidad o tipología del insumo.
 - ✓ Disponibilidad de ubicaciones.
 - ✓ Limpieza / reacondicionamiento / reempaquetado.
 - ✓ Ubicación o devolución al vendedor.
 - ✓ Asignaciones automáticas de traslado a stock disponible o a destrucción y su correspondiente imputación contable.
 - ✓ Almacenamiento fijo, semicaótico o caótico.
- **Ruteo y balanceo de cargas:**
 - ✓ Permite establecer múltiples métodos de trabajo (OPT: Order Pick Time) para la preparación de pedidos y la coexistencia de los mismos al interior de una instalación, lo cual redundará en la disminución de los tiempos del proceso.
 - ✓ El proceso de programación aborda la sustitución del producto ante eventuales diferencias en los inventarios, permitiendo disminuir los agotados y el nivel de servicio a los clientes.

- **Picking:**

- ✓ Servir como proveedor en una función de picking consolidado y detallado.
- ✓ Reabastecimiento de posiciones de preparación.
- ✓ Conexiones con mecanismos y aplicaciones de automatización de operaciones para el ordenamiento y transporte de medios de almacenamiento y preparación.

- **Despacho:**

- ✓ Realizar la función de despacho y afectar en línea los inventarios, cuentas de orden y costos de transporte del sistema ERP de la compañía.
- ✓ Estructuración y transmisión de avisos de despacho y protocolos de intercambio electrónico de datos.
- ✓ Automatización de actividades de impresión de facturas, listas de empaque, remisiones, traslados, entre otros documentos.

En síntesis, la optimización de los procesos de abastecimiento, que minimicen el impacto de la falta de insumos críticos como lo son los denominados estratégicos y cuellos de botella; es directamente proporcional al uso de herramientas informáticas que permitan agilizar procesos manuales, tomar decisiones en tiempo real, generar estrategias que generen valor agregado y que garanticen la continuidad en la prestación del servicio.

5. Conclusiones

[1] Los retos a los que se enfrentan los procesos de abastecimiento de los laboratorios clínicos, son intensos y constantes, especialmente, aquellos cuya complejidad supera el tercer grado; el desabastecimiento por escasez de materias primas luego de la reciente pandemia por el COVID-19 (2020), paro Nacional Colombiano en (2021), la crisis de los contenedores, la actual guerra entre Rusia y Ucrania (2022), lleva consigo una serie de eventos que obligan a generar estrategias

a partir de las oportunidades que ofrece la logística, la tecnología y la innovación, garantizando la continuidad en la prestación del servicio.

[2] La metodología Kraljic es una herramienta que permite realizar una clasificación de insumos.

La estrategia de compra depende de dos aspectos clave:

1. Importancia estratégica de las compras: volumen de gastos, rentabilidad, diferenciación.
2. Valor agregado para la empresa.

[3] Las oportunidades que tiene el aprovisionamiento de insumos críticos, tiene un enfoque a las TIC'S, que permiten optimizar la gestión de compras, mediante una visión y gestión dinámica, integral y total de la cadena.

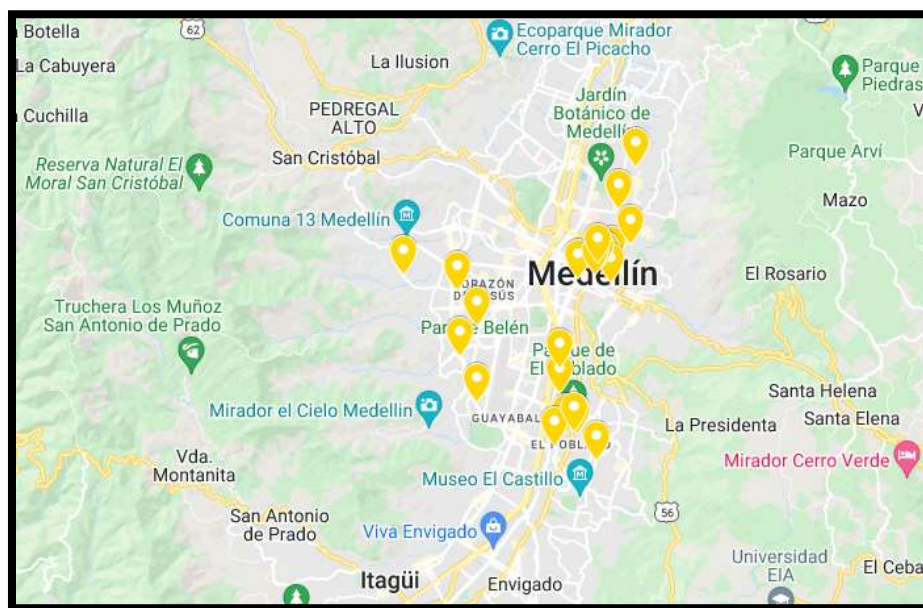
Como trabajo futuro se recomienda analizar los retos y las oportunidades que tienen los laboratorios clínicos de la ciudad de Medellín, a partir de la implementación de las tendencias tecnológicas que ofrece la informática logística, permitiendo la integración de los procesos, obteniendo información en tiempo real, optimizando los procesos, automatizando e integrando los procesos de la cadena, ayudando a conectar la estrategia y el desempeño operacional, incrementando las capacidades de la empresa, generando una ventaja competitiva y generando factores diferenciadores otorgándole visibilidad y reconocimiento a los Laboratorios Clínicos.

Dentro de las tecnologías logísticas que se pueden explorar, se encuentran:

WMS, EDI, RFID, SRM, VOICE Picking, Pick by Vision, Business Process Management Suite, Robotic Process Automation, Inteligencia Artificial (AI).

Figura 3

Laboratorios clínicos de alta complejidad de la Ciudad de Medellín

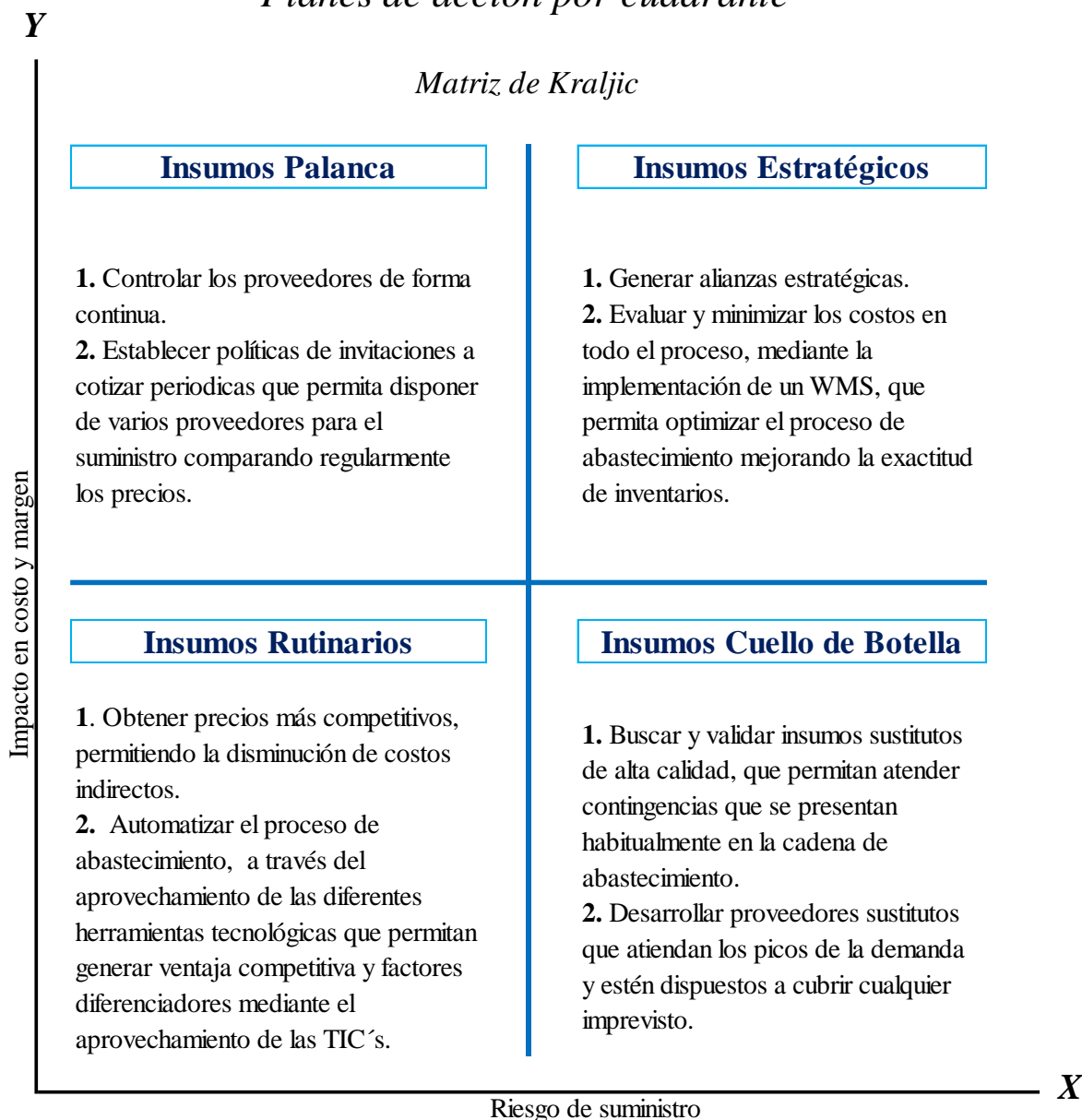


Nota. La figura 3 muestra (señalado en amarillo) los Laboratorios clínicos de alta complejidad de la ciudad de Medellín, que se pueden intervenir para la implementación de tendencias tecnológicas logísticas. Fuente google maps.

Las principales ventajas de la implementación del plan de acción se identifican a partir de los resultados arrojados por la matriz de Kraljic, por lo tanto, se definen acciones específicas por cada cuadrante de la siguiente manera:

Figura

Planes de acción por cuadrante



Nota. La figura 4, muestra dos planes de acción por cada cuadrante de la matriz de Kraljic. Fuente elaboración propia.

Las acciones planteadas en la **figura 4**, están orientadas a reaccionar ágilmente a los cambios del entorno, mediante la generación de estrategias que permitan desarrollar proveedores y expandirse hacia nuevos mercados; permiten además profundizar el relacionamiento con clientes externos

(proveedores) generando alianzas estratégicas, gestionando los procesos de la cadena de valor de forma integrada y en tiempo real. Las acciones planteadas, también permiten reducir el impacto ambiental, al reemplazar el papel por procesos virtuales y automatizados, que además, con dicha automatización, vuelve más eficiente la operación logística, minimizando y/o eliminando los errores por procesos manuales, mejorando la exactitud de los inventarios, optimizando los stocks y controlando efectivamente la trazabilidad de lotes y fechas de vencimiento, lo cual es muy ganador en un laboratorio clínico dado que con ello se asegura la calidad en los resultados de las pruebas.

6. Agradecimientos:

Agradecimientos primero que todo a nuestro creador, que hizo posible esta enriquecedora experiencia; Al Laboratorio Clínico Hematológico, por la confianza y apoyo; A la Universidad de Antioquia, un sueño hecho realidad y a mi padre por creer firmemente en mis capacidades, más de lo que yo puedo hacerlo.

7. Bibliografía:

De la Cruz Ramírez, M. T. (2021). ¿Cuál es el papel del abastecimiento estratégico? *Somosindustria.Com*, 0(0), 1.

Gultekin, B., Demir, S., Gunduz, M. A., Cura, F., & Ozer, L. (2022). The logistics service providers during the COVID-19 pandemic: The prominence and the cause-effect structure of uncertainties and risks. *Computers and Industrial Engineering*, 165. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2022.107950>

ic, P. (1983) 'Purchasing Must Become Supply Management', *Harvard Business Review*, 0(0), pp. 109–117.

Olivera, X. (2014). Elementos fundamentales del abastecimiento estratégico. *Spend Matters México y América Latina*, 0(0), 1.

8. Anexos:

Tabla 1

Crterios de criticidad de insumos

A	Complejidad del mercado proveedor: Se relaciona con el número de proveedores existentes y la disponibilidad. Generalmente se da cuando existe Exclusividad de marca, es decir, cada equipo cuenta con una connotación especial en sus diseños, lo que hace que el manejo de sus reactivos e insumos se adapten y funcionen solo con la marca adquirida, obligando al usuario a establecer relación comercial solo con ese proveedor, indiferente si el equipo se encuentra en Comodato o es comprado. No tiene alternativa de suministro (Producto único)
	Insumos estratégicos de alto impacto en ganancias donde el margen bruto sea superior al 47% sobre el total del valor de la prueba.
	Cuenta con un riesgo de suministro alto, ya que estos insumos son esenciales para la prestación del servicio, su agotamiento o desabastecimiento genera interrupciones en la prestación del servicio.
B	Insumos de alto y mediano impacto, se identifican cuando el porcentaje sobre el costo total de las compras es alto y tiene una importante influencia en las utilidades y en el volumen del negocio.
	Este tipo de insumo se caracteriza porque entre dos y tres proveedores están disponibles para su suministro y además es posible cambiar sin problemas de proveedor, sin que esto afecte el resultado final.
C	Insumos no críticos de baja rotación o bajo impacto en la prestación del servicio.
	Existen más de 3 proveedores, hay sustitutos numerosos.
	Los volúmenes de compras son bajos porque los precios de los materiales son económicos.

Nota. Fuente elaboración propia.

Tabla 2

Datos ordenados para tabla de criterios

Referencia	Volumen anual	Valor unitario	Valor anual de compra	% Participación de compras	% Acumulado	Margen bruto	Proveedores sustitutos
10442072	83	\$ 5.442.627	\$ 451.738.000	7,45%	7,4%	46%	1
50202260	223	\$ 1.999.785	\$ 445.952.055	7,35%	14,8%	94%	1
22570388	159	\$ 981.776	\$ 156.102.424	2,57%	17,4%	98%	1
10452183	43	\$ 3.588.495	\$ 154.305.300	2,54%	19,9%	93%	1
41202263	111	\$ 1.387.883	\$ 154.055.004	2,54%	22,5%	98%	1
72570748	22	\$ 5.959.386	\$ 131.106.492	2,16%	24,6%	90%	1
10472037	121	\$ 854.011	\$ 103.335.331	1,70%	26,3%	98%	1
50205267	60	\$ 1.693.646	\$ 101.618.787	1,68%	28,0%	98%	1
22570399	27	\$ 3.348.693	\$ 90.414.711	1,49%	29,5%	94%	1
41218463	78	\$ 1.098.059	\$ 85.648.633	1,41%	30,9%	98%	1
13570388	48.370	\$ 1.706	\$ 82.516.700	1,36%	32,3%	0%	2
10452077	26	\$ 3.126.879	\$ 81.298.844	1,34%	33,6%	98%	1
34212769	44	\$ 1.794.318	\$ 78.950.000	1,30%	34,9%	93%	1
91570322	41	\$ 1.700.347	\$ 69.714.232	1,15%	36,1%	98%	1
33335764	278	\$ 222.589	\$ 61.879.852	1,02%	37,1%	0%	2
71370366	133	\$ 452.855	\$ 60.229.700	0,99%	38,1%	93%	1
10445773	16	\$ 3.209.297	\$ 51.348.751	0,85%	38,9%	98%	1
66542287	42	\$ 1.070.777	\$ 44.972.634	0,74%	39,7%	0%	1
41146471	750	\$ 59.432	\$ 44.574.000	0,73%	40,4%	0%	5
24741562	9	\$ 4.828.531	\$ 43.456.779	0,72%	41,1%	94%	1
16213392	95.580	\$ 452	\$ 43.246.000	0,71%	41,8%	0%	2
18959369	25	\$ 1.701.950	\$ 42.548.750	0,70%	42,5%	98%	1
53101885	13	\$ 3.162.265	\$ 41.109.445	0,68%	43,2%	94%	1
34339019	18	\$ 2.242.419	\$ 40.363.542	0,67%	43,9%	94%	1
44688730	38	\$ 985.164	\$ 37.436.222	0,62%	44,5%	98%	1
14260594	11.700	\$ 3.164	\$ 37.015.000	0,61%	45,1%	0%	4
57763369	5.500	\$ 6.696	\$ 36.827.000	0,61%	45,7%	46%	1
35952734	39	\$ 900.000	\$ 35.100.000	0,58%	46,3%	45%	1
15309167	27	\$ 1.177.920	\$ 31.803.839	0,52%	46,8%	98%	1
55707274	4.500	\$ 6.700	\$ 30.150.000	0,50%	47,3%	46%	1
11642395	4.124	\$ 6.952	\$ 28.671.480	0,47%	47,8%	84%	2
46397644	20	\$ 1.411.336	\$ 28.226.710	0,47%	48,2%	98%	1
32180796	21	\$ 1.244.381	\$ 26.132.005	0,43%	48,7%	98%	1
33512761	20	\$ 1.294.657	\$ 25.893.134	0,43%	49,1%	98%	1
12278808	19	\$ 1.360.673	\$ 25.852.785	0,43%	49,5%	98%	1
37842667	16	\$ 1.597.558	\$ 25.560.935	0,42%	49,9%	98%	1
12863944	16	\$ 1.549.582	\$ 24.793.316	0,41%	50,4%	98%	1
50792936	19	\$ 1.296.023	\$ 24.624.432	0,41%	50,8%	98%	1
34975013	20	\$ 1.208.753	\$ 24.175.060	0,40%	51,2%	94%	1

Referencia	Volumen anual	Valor unitario	Valor anual de compra	% Participación de compras	% Acumulado	Margen bruto	Proveedores sustitutos
44378414	8	\$ 2.973.141	\$ 23.785.128	0,39%	51,6%	98%	1
23386336	244	\$ 96.957	\$ 23.657.619	0,39%	51,9%	0%	1
49208795	2	\$ 11.805.000	\$ 23.610.000	0,39%	52,3%	46%	1
27754183	5	\$ 4.687.254	\$ 23.436.269	0,39%	52,7%	46%	1
28321215	8	\$ 2.926.788	\$ 23.414.300	0,39%	53,1%	93%	1
45810378	33	\$ 700.700	\$ 23.123.100	0,38%	53,5%	0%	1
18990634	7	\$ 3.292.772	\$ 23.049.404	0,38%	53,9%	92%	1
22102698	3.202	\$ 7.194	\$ 23.034.352	0,38%	54,2%	0%	4
24104464	14	\$ 1.624.804	\$ 22.747.254	0,38%	54,6%	98%	1
25973617	19	\$ 1.177.170	\$ 22.366.222	0,37%	55,0%	98%	1
39052002	23	\$ 969.312	\$ 22.294.176	0,37%	55,4%	94%	1
49673591	23	\$ 969.312	\$ 22.294.176	0,37%	55,7%	94%	1
49257515	23	\$ 969.312	\$ 22.294.176	0,37%	56,1%	94%	1
42369341	23	\$ 969.312	\$ 22.294.176	0,37%	56,5%	94%	1
56562112	2	\$ 11.125.200	\$ 22.250.400	0,37%	56,8%	46%	1
40575214	451	\$ 47.807	\$ 21.561.000	0,36%	57,2%	0%	5
42952610	22	\$ 974.210	\$ 21.432.620	0,35%	57,5%	94%	1
38930918	14	\$ 1.511.162	\$ 21.156.268	0,35%	57,9%	94%	1
15438292	11	\$ 1.916.000	\$ 21.076.000	0,35%	58,2%	94%	1
58247661	7	\$ 2.965.633	\$ 20.759.432	0,34%	58,6%	98%	1
55042396	9	\$ 2.291.915	\$ 20.627.231	0,34%	58,9%	98%	1
11231216	2	\$ 10.281.600	\$ 20.563.200	0,34%	59,3%	46%	1
10946500	40	\$ 507.000	\$ 20.280.000	0,33%	59,6%	0%	1
12776547	5	\$ 4.038.197	\$ 20.190.985	0,33%	59,9%	94%	1
25023297	28	\$ 720.307	\$ 20.168.596	0,33%	60,3%	94%	1
46424505	25	\$ 791.841	\$ 19.796.034	0,33%	60,6%	98%	1
49002337	18	\$ 1.094.900	\$ 19.708.200	0,32%	60,9%	93%	1
22387167	9	\$ 2.172.221	\$ 19.549.991	0,32%	61,2%	98%	1
46730881	14	\$ 1.381.599	\$ 19.342.386	0,32%	61,5%	94%	1
57322275	86	\$ 224.339	\$ 19.293.156	0,32%	61,9%	92%	1
18788344	23	\$ 838.032	\$ 19.274.736	0,32%	62,2%	87%	1
20242530	340	\$ 56.449	\$ 19.192.500	0,32%	62,5%	0%	5
24003055	13	\$ 1.462.669	\$ 19.014.698	0,31%	62,8%	98%	1
60661150	25	\$ 748.800	\$ 18.720.000	0,31%	63,1%	87%	1
60305032	7	\$ 2.666.964	\$ 18.668.750	0,31%	63,4%	85%	3
23109513	14	\$ 1.295.889	\$ 18.142.447	0,30%	63,7%	98%	1
12250121	4	\$ 4.510.190	\$ 18.040.760	0,30%	64,0%	92%	1
43877705	47.850	\$ 374	\$ 17.913.800	0,30%	64,3%	0%	2
21162055	8	\$ 2.214.526	\$ 17.716.208	0,29%	64,6%	98%	1

Referencia	Volumen anual	Valor unitario	Valor anual de compra	% Participación de compras	% Acumulado	Margen bruto	Proveedores sustitutos
52397746	4	\$ 6.994	\$ 27.976	0,00%	100,0%	0%	4
16016386	400	\$ 70	\$ 27.800	0,00%	100,0%	0%	3
32035916	1	\$ 25.857	\$ 25.857	0,00%	100,0%	84%	1
29960692	6	\$ 4.100	\$ 24.600	0,00%	100,0%	0%	2
44331614	11	\$ 1.980	\$ 21.777	0,00%	100,0%	0%	4
52668619	5	\$ 3.770	\$ 18.850	0,00%	100,0%	0%	1
46937528	2	\$ 9.100	\$ 18.200	0,00%	100,0%	0%	1
17932324	1	\$ 16.300	\$ 16.300	0,00%	100,0%	0%	4
36397645	1	\$ 15.904	\$ 15.904	0,00%	100,0%	0%	1
51634288	1	\$ 15.250	\$ 15.250	0,00%	100,0%	84%	1
53447070	100	\$ 150	\$ 15.000	0,00%	100,0%	0%	2
37186609	2	\$ 6.498	\$ 12.996	0,00%	100,0%	0%	4
40104930	1	\$ 12.514	\$ 12.514	0,00%	100,0%	93%	1
60193264	9	\$ 1.319	\$ 11.868	0,00%	100,0%	0%	4
28642128	200	\$ 59	\$ 11.800	0,00%	100,0%	0%	3
52782933	1	\$ 11.465	\$ 11.465	0,00%	100,0%	0%	4
33861956	3	\$ 3.100	\$ 9.300	0,00%	100,0%	0%	4
11134683	50	\$ 179	\$ 8.950	0,00%	100,0%	0%	4
26838931	4	\$ 2.017	\$ 8.068	0,00%	100,0%	0%	4
57398663	2	\$ 4.003	\$ 8.006	0,00%	100,0%	0%	4
36384391	100	\$ 80	\$ 8.000	0,00%	100,0%	0%	3
20472473	20	\$ 399	\$ 7.980	0,00%	100,0%	0%	5
29196257	7	\$ 1.119	\$ 7.830	0,00%	100,0%	0%	4
29288461	2	\$ 3.638	\$ 7.276	0,00%	100,0%	0%	4
58002656	4	\$ 1.665	\$ 6.660	0,00%	100,0%	0%	4
56529008	10	\$ 612	\$ 6.118	0,00%	100,0%	0%	4
52154443	1	\$ 5.950	\$ 5.950	0,00%	100,0%	0%	4
30099444	19	\$ 304	\$ 5.777	0,00%	100,0%	0%	4
50248216	5	\$ 1.127	\$ 5.635	0,00%	100,0%	0%	4
58042971	2	\$ 2.799	\$ 5.598	0,00%	100,0%	0%	4
26386036	3	\$ 1.738	\$ 5.214	0,00%	100,0%	0%	4
41853216	5	\$ 1.000	\$ 5.000	0,00%	100,0%	0%	4
35004389	1	\$ 3.680	\$ 3.680	0,00%	100,0%	0%	4
44272520	18	\$ 192	\$ 3.454	0,00%	100,0%	0%	4
44276933	2	\$ 1.111	\$ 2.222	0,00%	100,0%	0%	4
43922231	1	\$ 1.875	\$ 1.875	0,00%	100,0%	0%	4
26564658	1	\$ 1.473	\$ 1.473	0,00%	100,0%	0%	4
47363914	43	\$ 0	\$ 0	0,00%	100,0%	0%	1
			\$ 6.064.504.298				

Nota. Datos tomados de Laboratorio Clínico objeto de estudio (2021). Fuente elaboración propia.