

PROGRAMA CONSULTA AL EXPERTO

COORDINADORA: DRA GRACIELA LEÓN DE GONZÁLEZ

COMITÉ DE EDUCACIÓN CONTINUA Y CONTINUADA

COORDINADORA: BIOL. ANA CLAUDIA PERÓN

“PRINCIPIOS DE GESTIÓN Y ANÁLISIS ECONÓMICO EN BANCOS DE SANGRE”

PROFESOR INVITADO: RAMON SALINAS ARGENTE

Licenciado en Medicina y Cirugía de la Universidad Autónoma de Barcelona (UAB). Doctor en Medicina Y Cirugía UAB. Especialista en Hematología y Hemoterapia. Executive Master in Healthcare Leadership Program, Georgetown University, Programa de Gestió Sanitària per a Directius, ESADE Business School

RSALINAS@AEHH.ORG

1. INTRODUCCIÓN

El sistema transfusional constituye uno de los entornos organizativos más complejos dentro del ámbito sanitario contemporáneo. Su funcionamiento no puede entenderse únicamente desde una perspectiva clínica ni exclusivamente desde una lógica económica, sino como la intersección de múltiples dimensiones que incluyen la biología, la logística, la organización institucional, el comportamiento social y la regulación normativa. Esta complejidad convierte a los bancos de sangre en un caso particularmente interesante para el análisis de la gestión sanitaria, ya que en ellos confluyen de manera muy evidente las tensiones entre eficiencia, calidad y seguridad (1).

A diferencia de otros sectores productivos, el banco de sangre opera con una materia prima que no puede adquirirse en el mercado. La sangre depende de la donación voluntaria y altruista, lo que introduce una incertidumbre estructural que condiciona todo el sistema. No es posible planificar la producción de forma completamente controlada, ni aumentar la oferta mediante mecanismos clásicos de aprovisionamiento. Esta característica obliga a desarrollar estrategias específicas de captación, fidelización y gestión de donantes, que forman parte esencial del proceso productivo, aunque a menudo no se perciban como tales (2).

Las memorias de actividad de los bancos de sangre españoles ilustran claramente esta realidad. El Banc de Sang i Teixits de Catalunya, por ejemplo, se presenta como una entidad clave del sistema sanitario, responsable de la provisión transfusional para la mayoría de hospitales de su territorio. CHEMCYL, el banco de sangre de Castilla y León, publica anualmente su actividad detallada, reflejando la importancia de la medición sistemática. Navarra, Cantabria y Baleares aportan igualmente datos que permiten observar cómo se distribuye la actividad en función del territorio, los puntos de donación y la organización logística. Estos documentos no son meros informes administrativos, sino herramientas fundamentales para comprender el funcionamiento real del sistema (3–7).

Otro elemento central es la naturaleza perecedera de los componentes sanguíneos. Mientras que en otros ámbitos sanitarios los recursos pueden almacenarse durante largos

periodos, en hemoterapia el tiempo se convierte en una variable crítica. Los concentrados de hematíes tienen una vida útil limitada, pero manejable; las plaquetas, en cambio, requieren una rotación extremadamente rápida. Esto genera una tensión permanente entre disponibilidad y caducidad. Un sistema que priorice exclusivamente la seguridad de suministro tenderá a acumular stock, aumentando el riesgo de pérdidas. Un sistema que busque minimizar el desperdicio puede quedarse corto en momentos de alta demanda. La gestión transfusional consiste, en gran medida, en encontrar el equilibrio entre estos extremos (1,2).

Desde el punto de vista económico, esta situación tiene una consecuencia fundamental: el coste del sistema transfusional no puede entenderse como el coste de un producto aislado, sino como el resultado de un conjunto de procesos interdependientes. Cuando se afirma que una unidad de sangre tiene un determinado coste, en realidad se está integrando el conjunto de actividades necesarias para su obtención, procesamiento, análisis, almacenamiento y distribución. Esto incluye no solo los costes visibles —personal, reactivos o equipamiento—, sino también costes menos evidentes como la caducidad, las ineficiencias logísticas o los reprocesos (8).

El análisis económico de los bancos de sangre requiere, por tanto, herramientas que permitan descomponer esta complejidad. Modelos como el Activity-Based Costing (ABC), el Lean Management o el Balanced Scorecard ofrecen marcos conceptuales útiles para entender cómo se generan los costes y cómo pueden optimizarse los procesos. Sin embargo, su aplicación en hemoterapia exige una adaptación cuidadosa, ya que no se trata de sistemas industriales convencionales, sino de organizaciones sanitarias con un fuerte componente social y regulatoria (8,9).

El objetivo de este trabajo es desarrollar un análisis en profundidad de la gestión y la economía de los bancos de sangre, integrando teoría y práctica. A lo largo del documento se abordarán los conceptos fundamentales, se explicarán de manera progresiva y se ilustrarán con ejemplos reales procedentes de memorias institucionales. El enfoque será deliberadamente didáctico, con el fin de que el lector sin formación específica en economía sanitaria pueda comprender no solo los resultados, sino también los mecanismos que los generan.

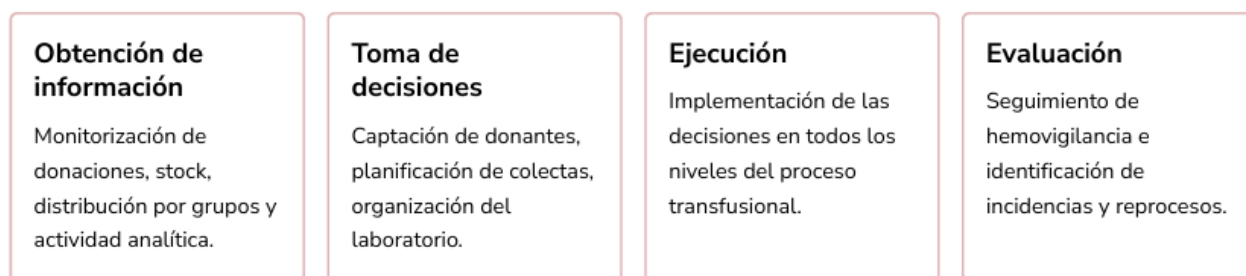
2. FUNDAMENTOS DE LA GESTIÓN SANITARIA APLICADOS A LA HEMOTERAPIA

La gestión sanitaria, en su sentido más amplio, puede definirse como el conjunto de decisiones orientadas a alcanzar objetivos asistenciales utilizando recursos limitados de manera

eficiente. Sin embargo, esta definición general resulta insuficiente cuando se aplica a la hemoterapia, donde la seguridad del paciente y la trazabilidad del producto adquieren un peso determinante.

En el contexto de los bancos de sangre, la gestión no puede reducirse a un equilibrio entre ingresos y gastos. Se trata de garantizar que cada unidad transfundida cumple con los máximos estándares de calidad, lo que implica la realización de múltiples controles analíticos, la validación de resultados, la correcta identificación del producto y su trazabilidad completa. Estas exigencias convierten a la gestión transfusional en un proceso altamente regulado, en el que muchas decisiones no son opcionales, sino obligatorias desde el punto de vista normativo (1).

Desde una perspectiva operativa, la gestión sanitaria puede entenderse como un ciclo continuo que incluye cuatro etapas: obtención de información, toma de decisiones, ejecución y evaluación. En un banco de sangre, este ciclo se traduce en la monitorización constante de indicadores como el número de donaciones, el nivel de stock, la distribución por grupos sanguíneos, la caducidad o la actividad analítica. A partir de estos datos, se toman decisiones que afectan a la captación de donantes, la planificación de colectas, la organización del laboratorio o la logística de distribución.



Un ejemplo ilustrativo puede observarse en los datos publicados por el Banco de Sangre de Navarra, donde se detallan las donaciones realizadas en distintos puntos de colecta —centros fijos y unidades móviles—. Esta información permite identificar qué canales son más eficientes, ajustar la planificación y optimizar el uso de recursos. No se trata únicamente de conocer cuántas donaciones se han realizado, sino de entender cómo se han conseguido y qué implicaciones tiene eso para la organización del sistema (5).

Otro ejemplo relevante es el de Cantabria, donde la memoria anual incluye no sólo datos de donación, sino también indicadores de hemovigilancia. Este enfoque pone de manifiesto que la gestión no termina en la obtención de la sangre, sino que incluye el seguimiento de su utilización y la identificación de posibles incidencias. Desde el punto de vista económico, esto es fundamental, ya que los errores y reprocesos generan costes que no siempre son visibles en los balances tradicionales (6).

3. SINGULARIDAD DEL SISTEMA TRANSFUSIONAL

El banco de sangre no puede analizarse correctamente si se interpreta como un sistema productivo convencional. Su singularidad no es un matiz, sino el elemento central que condiciona su organización, su funcionamiento y, de forma directa, su estructura de costes. Entender esta singularidad es imprescindible para comprender por qué las herramientas de gestión deben adaptarse específicamente a este entorno y por qué ciertos conceptos económicos, aparentemente sencillos, requieren una interpretación particular en hemoterapia.

El primer rasgo distintivo es la naturaleza de la materia prima. La sangre no es un recurso que pueda adquirirse en el mercado, ni producirse industrialmente en condiciones clínicas habituales. Depende de la donación voluntaria, altruista y no remunerada, lo que introduce una variable social dentro del sistema productivo. Esta circunstancia obliga a los bancos de sangre a desarrollar estrategias de captación que, en cualquier otro sector, no formarían parte del proceso productivo en sí mismo. Campañas de sensibilización, unidades móviles, fidelización de donantes o programas específicos para determinados grupos sanguíneos son actividades que consumen recursos, generan costes y, sin embargo, no siempre se identifican claramente como parte del coste final del producto.

En las memorias de bancos como el Banc de Sang i Teixits o los sistemas autonómicos, la actividad de donación se presenta como uno de los indicadores principales. Esto no es casual. El volumen de donaciones determina la capacidad productiva del sistema y, por tanto, condiciona todos los procesos posteriores. Un descenso en la donación no solo reduce la disponibilidad de componentes, sino que puede incrementar el coste unitario al disminuir el volumen total sobre el que se distribuyen los costes fijos.

El segundo rasgo distintivo es la perecibilidad. Los componentes sanguíneos tienen una vida útil limitada, lo que introduce una dimensión temporal que no existe en otros sistemas

productivos. Mientras que en una industria convencional el stock puede acumularse como una reserva estratégica, en un banco de sangre el stock es, en sí mismo, un riesgo. Cada unidad almacenada tiene un horizonte temporal de utilización, tras el cual pierde su valor clínico.

Este hecho obliga a gestionar el inventario de forma extremadamente dinámica. No basta con producir; es necesario sincronizar producción y consumo. La caducidad no es un fallo puntual, sino un fenómeno inherente al sistema. La gestión eficiente no consiste en eliminarla completamente —lo cual sería imposible—, sino en minimizarla dentro de unos márgenes razonables que garanticen la seguridad del suministro.

El tercer elemento de singularidad es la variabilidad de la demanda. La necesidad de componentes sanguíneos depende de factores clínicos que no pueden predecirse con exactitud. Intervenciones quirúrgicas, urgencias, accidentes o patologías hematológicas generan una demanda fluctuante. Esto implica que el sistema debe estar preparado para responder a picos de demanda sin disponer necesariamente de una previsión exacta.

Desde el punto de vista económico, esta variabilidad tiene implicaciones importantes. Mantener un nivel de stock elevado puede reducir el riesgo clínico, pero aumenta el coste por caducidad. Reducir el stock mejora la eficiencia económica, pero incrementa el riesgo de desabastecimiento. La gestión transfusional consiste, en gran medida, en encontrar un equilibrio entre estos dos extremos.

Un cuarto elemento clave es el nivel de exigencia regulatoria. Los bancos de sangre operan bajo normativas estrictas que obligan a realizar múltiples controles en cada etapa del proceso. Cada unidad debe ser analizada, validada, identificada y registrada de forma trazable. Estas actividades no son opcionales y representan una parte significativa del coste total. Por ello, cualquier análisis económico que ignore esta dimensión normativa resultará necesariamente incompleto.

Por último, debe considerarse la dimensión organizativa. Los bancos de sangre modernos no son unidades aisladas, sino sistemas en red que integran múltiples centros de donación, laboratorios, almacenes y hospitales. Esta estructura introduce complejidad logística y requiere una coordinación constante. La eficiencia del sistema no depende únicamente de la calidad de cada unidad individual, sino de la capacidad del conjunto para funcionar de manera integrada.

Materia prima no adquirible

La sangre depende de la donación voluntaria, altruista y no remunerada, introduciendo una variable social dentro del sistema productivo.

Percibilidad

Los componentes sanguíneos tienen vida útil limitada. El stock es en sí mismo un riesgo, no una reserva estratégica.

Variabilidad de la demanda

Intervenciones quirúrgicas, urgencias y patologías generan una demanda fluctuante e impredecible.

Exigencia regulatoria

Normativas estrictas obligan a múltiples controles en cada etapa. Estas actividades representan una parte significativa del coste total.

En conjunto, estos elementos configuran un sistema singular en el que la gestión económica no puede separarse de la realidad clínica y organizativa. Cualquier intento de aplicar modelos simplificados sin tener en cuenta estas características conducirá a conclusiones erróneas.

4. DE LA GESTIÓN FUNCIONAL A LA GESTIÓN POR PROCESOS

Una de las transformaciones más importantes en la gestión sanitaria contemporánea ha sido el paso de modelos organizativos basados en funciones a modelos basados en procesos. Este cambio, que puede parecer teórico, tiene implicaciones prácticas muy relevantes en el ámbito de los bancos de sangre.

En un modelo funcional, la organización se estructura en departamentos: captación, extracción, laboratorio, almacenamiento, distribución. Cada uno de estos departamentos tiene sus propias responsabilidades y objetivos. Sin embargo, este enfoque tiende a fragmentar la visión del sistema. Cada área optimiza su funcionamiento sin necesariamente considerar el impacto sobre el conjunto.

En cambio, la gestión por procesos propone analizar el sistema como una secuencia continua de actividades que transforman una entrada en una salida. En el caso del banco de sangre, la entrada es la donación y la salida es un componente seguro y disponible para uso clínico. Entre ambos extremos se desarrolla un conjunto de actividades interdependientes.

Este enfoque permite comprender mejor cómo se genera el valor y, al mismo tiempo, cómo se generan los costes. Por ejemplo, un retraso en el laboratorio no solo afecta a esa área, sino que puede provocar acumulación en almacenamiento, retrasos en distribución y, en última instancia, aumento de la caducidad. Del mismo modo, una planificación inadecuada de las colectas puede generar picos de trabajo que saturan el sistema en fases posteriores.

La gestión por procesos obliga a pensar en términos de flujo. No se trata de analizar qué hace cada departamento, sino cómo fluye el producto a través del sistema. Este cambio de perspectiva es fundamental para identificar ineficiencias que no son visibles desde una visión fragmentada.

Un ejemplo sencillo puede ayudar a entender esta idea. Supongamos que un banco de sangre observa un aumento en la caducidad de plaquetas. Un análisis funcional podría centrarse en el almacén y concluir que el problema es una mala rotación de stock. Sin embargo, un análisis por procesos podría revelar que el origen del problema está en una sobreproducción en el laboratorio o en una planificación inadecuada de la captación. En este caso, la solución no estaría en el almacén, sino en fases anteriores del proceso.

Este tipo de situaciones son frecuentes en sistemas complejos. Las ineficiencias no suelen localizarse en un único punto, sino que son el resultado de desajustes entre distintas fases del proceso. Por ello, la gestión por procesos no solo mejora la comprensión del sistema, sino que permite intervenir de forma más eficaz.

Además, este enfoque facilita la aplicación de herramientas como el Lean Management, que se basa precisamente en la identificación y eliminación de actividades que no aportan valor. En un banco de sangre, estas actividades pueden incluir tiempos de espera, movimientos innecesarios, duplicidades o reprocesos.

En definitiva, la gestión por procesos proporciona un marco conceptual que permite integrar la dimensión clínica, organizativa y económica del sistema transfusional. Sin esta perspectiva, el análisis de costes quedaría limitado a una visión parcial que no refleja la complejidad real del sistema.

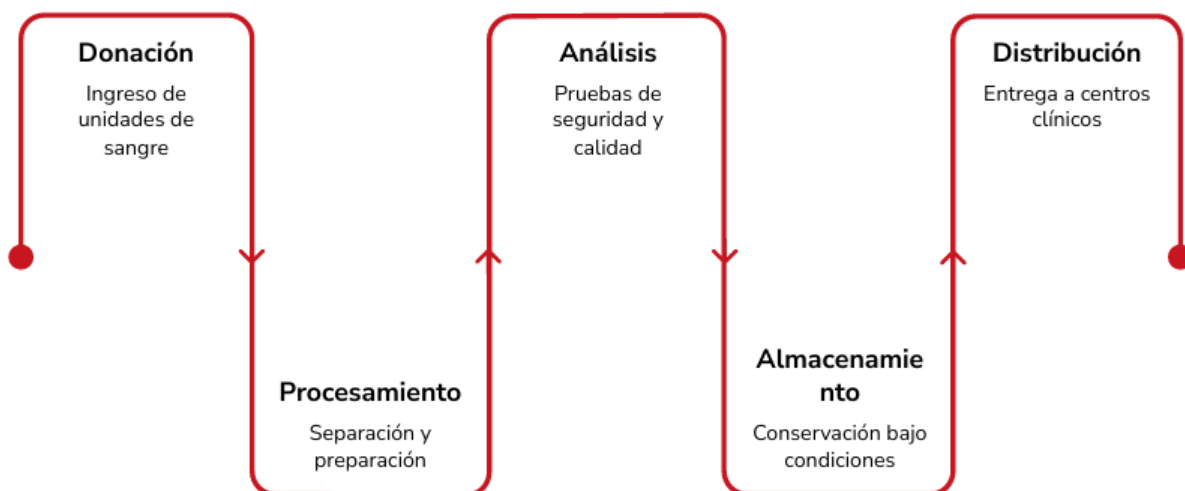
5. CADENA DE VALOR EN EL BANCO DE SANGRE

El concepto de cadena de valor resulta especialmente útil para analizar el funcionamiento de los bancos de sangre desde una perspectiva integrada. Este enfoque permite descomponer el sistema en una serie de actividades que, de manera secuencial, contribuyen a generar valor.

En el contexto transfusional, el valor no se define en términos comerciales, sino en función de la capacidad del sistema para proporcionar un componente seguro, disponible y adecuado para el paciente. Cada etapa del proceso añade un tipo específico de valor, y el conjunto de todas ellas constituye el valor final.

La cadena de valor puede representarse como una secuencia que incluye:

captación → extracción → procesamiento → análisis → almacenamiento → distribución



Sin embargo, esta representación simplificada debe interpretarse como un flujo continuo, no como una serie de etapas independientes. Cada fase depende de la anterior y condiciona la siguiente.

La captación genera disponibilidad. Sin donantes, el sistema no puede funcionar. La extracción transforma esa disponibilidad en producto físico. El procesamiento convierte la sangre en componentes utilizables. El análisis garantiza la seguridad. El almacenamiento permite conservar el producto hasta su uso. La distribución asegura que llegue al punto de consumo.

Un aspecto clave es que el valor se construye progresivamente. Una unidad de sangre recién extraída no tiene valor clínico si no ha sido analizada. Del mismo modo, una unidad perfectamente analizada pierde su valor si no está disponible en el momento necesario.

Desde el punto de vista económico, esto implica que el coste no puede atribuirse a una única fase. Cada actividad consume recursos y contribuye al coste total. Las memorias de los bancos de sangre muestran que el laboratorio suele concentrar una parte importante del gasto, pero esto no significa que las demás fases sean irrelevantes. La captación, la logística o el almacenamiento también generan costes significativos.

Captación del donante

Campañas, unidades móviles, fidelización y programas específicos por grupo sanguíneo.

Proceso de extracción

Personal, material fungible, instalaciones y atención sanitaria al donante.

Procesamiento y análisis

Fraccionamiento, pruebas serológicas, NAT, validación y trazabilidad.

Almacenamiento y distribución

Refrigeración, logística, gestión administrativa y cumplimiento normativo.

El análisis de la cadena de valor permite, además, identificar actividades que no aportan valor. Estas pueden incluir duplicidades, tiempos de espera o movimientos innecesarios. Desde la perspectiva de gestión, estas actividades representan oportunidades de mejora, ya que generan coste sin mejorar el resultado final.

Un ejemplo claro puede encontrarse en la logística. Si la distribución no está bien planificada, pueden producirse envíos redundantes o urgentes que incrementan el coste sin

aportar valor adicional. Del mismo modo, una mala coordinación entre laboratorio y almacenamiento puede generar acumulaciones que aumentan el riesgo de caducidad.

La cadena de valor, por tanto, no es solo una herramienta descriptiva, sino un instrumento analítico que permite comprender cómo se genera el coste y dónde pueden introducirse mejoras.

6. CONCEPTO Y ESTRUCTURA DEL COSTE EN MEDICINA TRANSFUSIONAL

Para comprender la economía de los bancos de sangre, es imprescindible aclarar desde el inicio una idea que, aunque sencilla en apariencia, resulta fundamental: el coste en medicina transfusional no es el coste de la sangre, sino el coste del sistema que permite que esa sangre sea segura, disponible y utilizable.

Esta distinción es clave porque evita uno de los errores más frecuentes en la interpretación económica del sistema transfusional. Cuando se habla del “precio de una bolsa de sangre”, podría pensarse que se está valorando un producto similar a cualquier otro bien sanitario. Sin embargo, en realidad se está integrando el conjunto de procesos que hacen posible su utilización clínica.

Una unidad de concentrado de hematíes, por ejemplo, no es simplemente el resultado de una extracción. Su coste incluye:

- la captación del donante
- el proceso de extracción
- el procesamiento
- las pruebas analíticas
- la validación
- el almacenamiento
- la distribución
- la gestión administrativa
- el cumplimiento normativo

Cada uno de estos elementos consume recursos y contribuye al coste final.

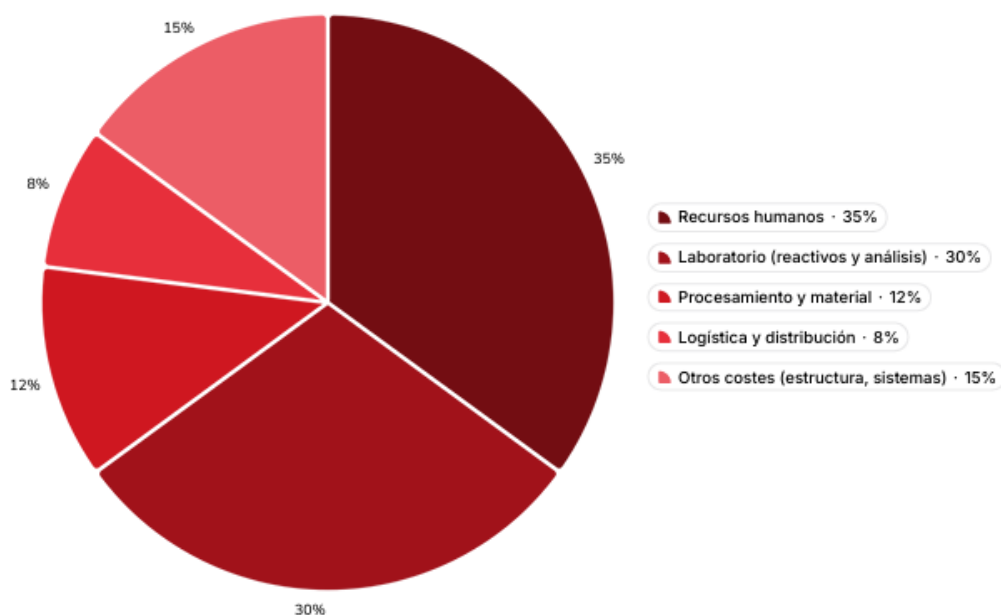
6.1 Cómo se construye el cálculo del coste

El coste total del sistema puede entenderse como la suma de todos los recursos consumidos a lo largo del proceso transfusional. Sin embargo, para poder analizarlo correctamente, es necesario descomponerlo en sus distintos componentes.

Las memorias de bancos de sangre permiten observar que el coste no se concentra en una única fase, sino que se distribuye a lo largo de todo el proceso. Aun así, pueden identificarse patrones comunes.

De forma aproximada, y basándose en distintos sistemas europeos y autonómicos, la estructura del coste suele presentar la siguiente distribución:

- recursos humanos: 30–40%
- laboratorio (reactivos y análisis): 25–35%
- procesamiento y material: 10–15%
- logística y distribución: 5–10%
- otros costes (estructura, sistemas, etc.): resto



Esta distribución pone de manifiesto que los recursos humanos y el laboratorio concentran aproximadamente dos tercios del gasto total. Este patrón es coherente con la naturaleza del sistema: la seguridad del producto depende en gran medida de la actividad analítica y de la intervención de personal cualificado. Sin embargo, esta estructura también plantea retos, ya que la elevada proporción de costes fijos limita la capacidad de ajuste a corto plazo

6.2 Coste por unidad: qué significa realmente

El coste por unidad es uno de los indicadores más utilizados en la gestión de bancos de sangre, pero también uno de los más mal interpretados. Es habitual que gestores, clínicos o responsables institucionales utilicen este dato como si fuera un precio fijo y comparable entre centros. Sin embargo, el coste por unidad es, en realidad, una estimación que depende de múltiples factores: el volumen de actividad del centro, el modelo organizativo adoptado, el nivel tecnológico disponible y, muy especialmente, si se incluyen o no los costes indirectos en el cálculo

En muchos estudios y memorias, el coste de una unidad de concentrado de hematíes se sitúa en un rango aproximado de: 120 € – 200 € por unidad

TABLA 1: Desglose de Costes Internos (España)

Distribución del coste operativo medio de una bolsa de hematíes (~130 €).

Concepto Operativo	Coste Est. (€)	Fuente de Referencia
Promoción y Extracción	45,50 €	Memorias de Actividad Centros de Transfusión (Madrid/CyL)
Análisis y Seguridad (NAT/Serología)	29,90 €	Licitaciones de Reactivos (Plataforma Contratación Sector Público)

Fraccionamiento y Procesado	22,10 €	Costes de Personal Sanitario (Tablas Salariales Servicios de Salud)
Conservación, Logística y Calidad	32,50 €	Auditorías de Costes Hospitalarios (CAT/ISO 9001)
TOTAL UNITARIO	130,00 €	Precio Medio Diarios Oficiales (BOC/DOGV/BOJA) 2025

Sin embargo, este valor no debe interpretarse como un precio fijo, sino como una estimación que depende de múltiples factores:

- volumen de actividad
- modelo organizativo
- nivel tecnológico
- inclusión o no de costes indirectos

Ejemplo

Supongamos un banco de sangre con:

- presupuesto anual: 12.000.000 €
- producción: 80.000 unidades

Coste por unidad: $12.000.000 / 80.000 = 150 \text{ €}$

Este coste incluye: personal, laboratorio, logística infraestructura, cumplimiento normativo

Ejemplo explicado

Supongamos un banco de sangre con:

- Presupuesto anual: 12.000.000 €
- Producción: 80.000 unidades
- 👉 Coste por unidad: $12.000.000 / 80.000 = 150 \text{ €}$

Qué NO dice este valor

Este indicador global no permite saber:

- Qué fases son más costosas
- Dónde hay ineficiencias
- Si todas las unidades cuestan lo mismo

👉 Por eso se necesitan modelos más avanzados como el ABC.

Precio publicado en distintos documentos oficiales de los componentes sanguíneos en los años 2024-2025

El cálculo se ha obtenido a través de la búsqueda de los precios publicados en los distintos diarios oficiales, gacetas, etc.... que están publicadas en la red. Elaboración propia.

TABLA 2: Precios de Referencia - América Latina (2024-2025)

Valores de recuperación/intercambio institucional convertidos a Euros (€).

País	Hematíes (€)	Plaquetas (€)	Plasma (€)	Fuente Oficial / Referencia
México	98,00 €	450,00 €	42,00 €	Diario Oficial de la Federación (Costos IMSS 2025)
Colombia	115,00 €	410,00 €	48,00 €	Manual Tarifario SOAT (UVT 2025)
Argentina	120,00 €	520,00 €	65,00 €	Nomenclador MS-GCABA / Boletín Oficial CABA 2025

Chile	125,00 €	440,00 €	55,00 €	Aranceles FONASA (Modalidad Libre Elección/Atención Institucional)
Perú	85,00 €	380,00 €	35,00 €	Tarifario Unificado MINSa / PRONAHEBAS
Ecuador	95,00 €	420,00 €	45,00 €	Tarifario de Prestaciones de Salud (Ministerio Salud Pública)

TABLA 3: Precios de Referencia - Europa y EE. UU. (2024-2025)

Tarifas de transferencia y adquisición (Valores en Euros €).

País / Región	Hematíes (€)	Plaquetas (€)	Plasma (€)	Fuente Oficial / Referencia
España (Cantabria)	129,71 €	360,00 €	56,45 €	Boletín Oficial de Cantabria (Resolución 15/04/25)
Reino Unido	185,15 €	682,75 €	42,90 €	NHS Blood and Transplant Price List 2024/25
Francia	125,00 €	440,00 €	95,00 €	Établissement Français du Sang (EFS) - Tarifas Nacionales
Bélgica	108,19 €	382,54 €	38,06 €	INAMI / RIZIV (Nomenclador de Prestaciones de Salud)

EE. UU. (CMS) 215,00 € 580,00 € 85,00 € [CMS Medicare OPPS Proposed Rule \(CY 2025\)](#)

6.3 Influencia del volumen (economías de escala)

Uno de los factores más importantes en la estructura del coste es el volumen de actividad. Para entender este principio, es útil distinguir entre costes fijos y costes variables.

Los costes fijos son aquellos que no cambian independientemente de cuántas unidades se produzcan: las infraestructuras, una parte del personal, los sistemas informáticos o los equipos de laboratorio tienen un coste similar tanto si el centro procesa 20.000 unidades como si procesa 100.000.

Los costes variables, en cambio, sí aumentan con la producción: los reactivos, el material fungible o las horas extraordinarias son ejemplos típicos.

La consecuencia directa de esta distinción es que, a mayor volumen de producción, los costes fijos se reparten entre más unidades, reduciendo el coste unitario. Este fenómeno, conocido como economía de escala, explica por qué los centros de mayor tamaño tienden a ser más eficientes en términos de coste por unidad, y también por qué existe una tendencia hacia la centralización en muchos sistemas transfusionales.

Ejemplo

Centro A — Pequeño

- 20.000 unidades
- Coste total: 5.000.000 €
- 👉 Coste unitario: 250 €

Centro B — Grande

- 100.000 unidades
- Coste total: 15.000.000 €
- 👉 Coste unitario: 150 €

El segundo centro es más eficiente, no porque gaste menos, sino porque distribuye mejor sus costes fijos. 👉 Este principio explica la tendencia a la centralización.

6.4 Limitaciones del enfoque tradicional

El análisis del coste medio, aunque útil como punto de partida, presenta limitaciones importantes que conviene tener presentes.

En primer lugar, oculta la variabilidad interna del sistema: no todas las unidades producidas tienen el mismo coste, ya que algunas requieren reprocesos, análisis adicionales o validaciones especiales.

En segundo lugar, no identifica las actividades ineficientes: saber que el coste medio es de 150 € por unidad no dice nada sobre qué parte del proceso es responsable de ese gasto ni dónde podría reducirse.

En tercer lugar, no permite tomar decisiones específicas de mejora, ya que es un indicador global que no desciende al nivel de las actividades concretas.

El coste en medicina transfusional debe entenderse, por tanto, como el resultado de un sistema complejo. Su análisis requiere herramientas que permitan descomponer este sistema en actividades y procesos, tal como se desarrollará en los apartados siguientes.

7. COSTES DIRECTOS, INDIRECTOS Y OCULTOS

Una vez comprendido el concepto general de coste, es necesario profundizar en su descomposición. Esta clasificación es fundamental para identificar dónde se generan los recursos y, sobre todo, dónde pueden encontrarse oportunidades de mejora.

7.1 Costes Directos

Son aquellos que pueden asociarse de manera clara a la producción de componentes sanguíneos. Incluyen principalmente el personal directamente implicado, los reactivos de laboratorio y el material fungible. Son los costes más visibles y, por tanto, los más fáciles de medir. Representan la parte del gasto que cualquier gestor identifica con facilidad al revisar una factura o una nómina.

7.2 Costes Indirectos

Corresponden a aquellos recursos necesarios para el funcionamiento del sistema, pero que no pueden asignarse directamente a una unidad concreta. Incluyen infraestructuras, energía, sistemas informáticos, gestión administrativa y logística general. Una unidad móvil de donación implica vehículo, combustible, planificación y personal: estos costes no se asignan a una unidad concreta, pero son imprescindibles para que el sistema funcione.

7.3 Costes Ocultos

Son los más relevantes desde el punto de vista de la mejora. No siempre aparecen en los balances, pero tienen impacto real. Incluyen caducidad, reprocesos, errores, tiempos improductivos e ineficiencias organizativas. Su identificación requiere un análisis más profundo del sistema, pero su reducción puede generar ahorros muy significativos.

7.4 Ejemplo clave: caducidad

La caducidad es quizás el ejemplo más ilustrativo del coste oculto en un banco de sangre. Cuando una unidad de plaquetas caduca sin haber sido transfundida, el sistema ha consumido todos los recursos necesarios para producirla —captación, extracción, procesamiento, análisis, almacenamiento— sin obtener ningún beneficio clínico. Es, en términos económicos, una pérdida pura: el coste ya se ha generado, pero no aporta ningún valor.

Situación realista

- Producción anual: 10.000 unidades de plaquetas
- Caducidad: 4%
- Coste por unidad: 250 €

Unidades caducadas: $10.000 \times 4\% = 400$

Pérdida económica: $400 \times 250 \text{ €} = 100.000 \text{ €}$

👉 Ese coste ya se ha generado. No aporta ningún valor clínico. Es pérdida pura del sistema.

7.5 Ineficiencias Operativas

Otro ejemplo típico son los tiempos improductivos:

- 5 técnicos
- 20 minutos/día perdidos

👉 100 minutos/día → ~400 horas/año

Coste: 25 €/hora

👉 Impacto: **10.000 € anuales**

Pequeñas ineficiencias generan costes significativos que, acumulados, pueden representar una parte relevante del presupuesto.

8. COSTES DE CALIDAD Y NO CALIDAD

En el sistema transfusional, la calidad no es opcional. Es un requisito imprescindible para garantizar la seguridad del paciente. Sin embargo, desde el punto de vista económico, la calidad tiene un coste que conviene analizar con precisión.

La distinción entre costes de calidad y costes de no calidad es una herramienta conceptual muy útil para entender esta relación y, sobre todo, para tomar decisiones de inversión bien fundamentadas.

Los costes de calidad son aquellos en los que se incurre para garantizar que el producto cumple con los estándares requeridos. En un banco de sangre, incluyen los análisis serológicos y moleculares, los procesos de validación, los sistemas de trazabilidad y las auditorías internas y externas. Estos costes son, en cierto sentido, el precio de la seguridad: son el coste de evitar errores. Aunque pueden parecer elevados, su función es precisamente prevenir situaciones mucho más costosas —y peligrosas— que se producirían si no se realizaran.

Los costes de no calidad, en cambio, son los que se generan cuando algo falla. Incluyen los errores en la tipificación sanguínea, los descartes de unidades por resultados analíticos incorrectos, los reprocesos necesarios para corregir fallos y las incidencias de hemovigilancia. Estos costes no solo tienen un impacto económico directo, sino que pueden comprometer la seguridad del paciente, lo que añade una dimensión ética y legal al análisis.

Ejemplo

Situación inicial

- 20.000 unidades
- 2% errores → 400 casos
- Coste por error: 50 €
- 👉 Coste de no calidad: 20.000 €

Tras mejora

- 0,5% errores
- 👉 Coste de no calidad: 5.000 €
- 👉 Ahorro: 15.000 €

Invertir en calidad reduce el coste total. La relación entre calidad y coste no es lineal: más calidad no siempre significa más gasto.

La inversión en calidad no es un gasto, sino una estrategia de reducción de costes a medio y largo plazo. En el entorno transfusional, donde los errores pueden tener consecuencias clínicas graves, esta perspectiva resulta especialmente relevante.

9. MODELOS DE COSTES: DEL ENFOQUE TRADICIONAL AL ABC/ABM

Hasta ahora hemos analizado qué es el coste y cómo se estructura. Sin embargo, para poder gestionar de manera eficiente un banco de sangre, no basta con conocer el coste total o el

coste medio por unidad. Es necesario comprender **cómo se genera ese coste**. Aquí es donde entran en juego los modelos de costes.

9.1 Modelo tradicional: una visión limitada

El modelo tradicional de cálculo de costes se basa en una lógica sencilla: se divide el coste total del sistema entre el número de unidades producidas para obtener un coste medio por unidad.

Este enfoque tiene la ventaja de ser fácil de calcular y de comunicar, y resulta útil para comparaciones globales entre centros o para seguir la evolución del gasto a lo largo del tiempo. Sin embargo, presenta una limitación fundamental: no explica el sistema, solo lo describe. Saber que el coste medio es de 125 € por unidad no permite identificar qué fases del proceso son más costosas, dónde existen ineficiencias ni por qué algunas unidades resultan más caras que otras. es un dato útil, pero insuficiente

TABLA 4: Coste de Materiales Fungibles y Reactivos

El gasto directo en "insumos" por cada bolsa procesada.

Insumo Técnico	Coste Est. (€)	Fuente de Referencia
Sistema de Bolsas (Cuádruple)	15,00 €	Licitaciones Centralizadas de Suministros (Ej. INGESA)

Filtro Leucodepleción	10,00 €	Pliegos de Condiciones Técnicas (Centros de Transfusión)
Pruebas NAT (Genética)	14,00 €	Tarifas de Proveedores (Roche/Abbott/Grifols) en concursos públicos
Serología y Reactivos Grupo	9,00 €	Tarifario de Laboratorio Clínico de Referencia
Kit Aféresis (Solo Plaquetas)	150,00 €	Contratos de Suministro de Equipamiento por Aféresis

9.2 Modelo ABC (Activity-Based Costing)

El modelo ABC, o costeado basado en actividades, propone un cambio radical de enfoque. Su premisa fundamental es que no son los productos los que consumen recursos, sino las actividades. Esto significa que, en lugar de asignar el coste directamente a las unidades producidas, se analiza primero qué **actividades se realizan en el sistema, cuánto cuesta cada una de ellas y en qué medida cada unidad consume esas actividades**. Este enfoque permite una visión mucho más precisa y detallada de la estructura de costes.

En la práctica, el modelo ABC obliga a identificar y describir todas las actividades que se realizan en el banco de sangre, desde la captación del donante hasta la distribución del

componente al hospital. A continuación, se asigna a cada actividad su coste real —personal, materiales, equipos— y se determina qué proporción de cada actividad corresponde a cada tipo de unidad producida. El resultado es un mapa de costes mucho más detallado que el que ofrece el modelo tradicional.

☞ no son los productos los que consumen recursos
☞ son las actividades

Esto significa que, en lugar de asignar el coste directamente a las unidades, se analiza primero qué actividades se realizan y cuánto cuestan.

9.3 Aplicación al banco de sangre

En un banco de sangre, las actividades pueden agruparse en: captación, extracción, procesamiento, análisis, almacenamiento y distribución.

Cada una de estas actividades tiene un coste asociado.

Actividad	Coste por unidad
Captación	15 €
Extracción	25 €
Análisis	60 €
Almacenamiento	20 €
Distribución	10 €
Coste total	130 €

Este modelo permite ver claramente qué parte del coste corresponde a cada fase y dónde actuar para mejorar. En el ejemplo anterior, el análisis concentra casi la mitad del coste total, lo que orienta las decisiones de inversión y mejora hacia esa fase del proceso.

9.4 Variabilidad entre unidades

Uno de los grandes aportes del modelo ABC es que permite identificar que no todas las unidades tienen el mismo coste. En el modelo tradicional, todas las unidades se valoran al mismo precio medio, lo que oculta diferencias reales que pueden ser muy significativas. En cambio, el modelo ABC hace visible esta variabilidad, permitiendo identificar qué tipos de unidades o qué situaciones generan costes adicionales.

Unidad simple

- Sin incidencias
- Proceso estándar

👉 Coste: 120 €

Unidad compleja

- Repetición de análisis
- Validación adicional

👉 Coste: 180 €

El modelo tradicional oculta esta diferencia. El modelo ABC la hace visible.

9.5 Paso a ABM (gestión basada en actividades)

Si el ABC permite medir con precisión dónde se generan los costes, el ABM —Activity-Based Management, o gestión basada en actividades— da un paso más: utiliza esa información para actuar sobre el sistema y mejorar su eficiencia.

La diferencia entre ambos modelos es, por tanto, la diferencia entre el diagnóstico y el tratamiento: el ABC identifica el problema, el ABM propone y ejecuta la solución. En la práctica, el ABM consiste en analizar las actividades identificadas por el ABC y clasificarlas según si aportan o no valor al producto final.

Las actividades que no aportan valor —tiempos de espera, duplicidades, movimientos innecesarios— son candidatas a ser eliminadas o reducidas. Las que sí aportan valor pueden ser objeto de mejora para hacerlas más eficientes. Este proceso de análisis y mejora continua es el núcleo de la gestión basada en actividades.



TABLA 5: Coste de Materiales Fungibles y Reactivos

El gasto directo en "insumos" por cada bolsa procesada.

Insumo Técnico	Coste Est. (€)	Fuente de Referencia
Sistema de Bolsas (Cuádruple)	15,00 €	Licitaciones Centralizadas de Suministros (Ej. INGESA)
Filtro Leucodepleción	10,00 €	Pliegos de Condiciones Técnicas (Centros de Transfusión)
Pruebas NAT (Genética)	14,00 €	Tarifas de Proveedores (Roche/Abbott/Grifols) en concursos públicos
Serología y Reactivos Grupo	9,00 €	Tarifario de Laboratorio Clínico de Referencia
Kit Aféresis (Solo Plaquetas)	150,00 €	Contratos de Suministro de Equipamiento por Aféresis

10. ROI (RETORNO DE LA INVERSIÓN)

10.1 Qué es el ROI

El ROI, o retorno de la inversión, es una herramienta de análisis económico que permite evaluar si una determinada inversión está justificada desde el punto de vista financiero. En términos sencillos, mide cuánto tiempo tarda una inversión en recuperarse a través del ahorro que genera.

Si una mejora organizativa o tecnológica cuesta 90.000 € pero genera un ahorro anual de 60.000 €, el ROI indica que la inversión se recuperará en 1,5 años. A partir de ese momento, el ahorro se convierte en beneficio neto para el sistema.

En el contexto de los bancos de sangre, el ROI es especialmente útil porque permite comparar distintas opciones de mejora y priorizar aquellas que ofrecen un retorno más rápido o más seguro. Sin embargo, su utilidad depende de que el ahorro esté bien calculado: si se utilizan estimaciones poco fundamentadas, el ROI puede llevar a decisiones erróneas. Por eso, el primer paso siempre debe ser cuantificar con precisión la pérdida actual que se pretende reducir.

👉 **Fórmula: $ROI = inversión / ahorro\ anual$** Para calcular el ROI, primero hay que saber calcular el ahorro. Sin ahorro bien calculado, el ROI no sirve.

10.2 Ejemplo plaquetas

01

Calcular pérdida actual

Producción: 12.000 unidades · Caducidad: 4% · Coste: 250 €
 $12.000 \times 4\% = 480 \text{ unidades} \cdot 480 \times 250 \text{ €} = 120.000 \text{ €}$

02

Aplicar mejora (tipo Lean/logística)

Nueva caducidad: 2% $12.000 \times 2\% = 240 \text{ unidades} \cdot 240 \times 250 \text{ €} = 60.000 \text{ €}$

03

Calcular ahorro real

$120.000 - 60.000 = 60.000 \text{ € anuales}$

04

Calcular ROI

Inversión en sistema (software + reorganización): 90.000 € 👉
 ROI: $90.000 / 60.000 = 1,5 \text{ años}$ En 1,5 años se recupera la inversión. A partir de ahí → ahorro neto.

INTERPRETACIÓN

en 1,5 años se recupera la inversión
 a partir de ahí → ahorro neto, este dato permite decidir si invertir o no

El ROI solo es útil si está bien calculado

10.4 Qué errores evitar

✗ Ahorros sin base real

Usar ahorros estimados sin datos reales del sistema conduce a ROI inflados y decisiones erróneas.

✗ Costes incompletos

No incluir todos los costes de la inversión (formación, mantenimiento, adaptación) subestima el denominador.


✗ Volumen irreal

No considerar el volumen real de actividad puede hacer que el ahorro calculado no se materialice.

11. LEAN MANAGEMENT EN EL BANCO DE SANGRE

El enfoque Lean tiene su origen en la industria del automóvil —concretamente en el sistema de producción de Toyota— pero sus principios se han aplicado con éxito en entornos sanitarios de todo el mundo. Su idea central es sencilla: eliminar todo lo que no aporta valor. En un banco de sangre, esto significa identificar y reducir todas aquellas actividades, tiempos o recursos que consumen energía y dinero sin contribuir a que el componente sanguíneo sea más seguro, más disponible o de mejor calidad.

Para aplicar Lean en hemoterapia, es necesario primero definir qué se entiende por valor en este contexto. A diferencia de una empresa comercial, donde el valor lo define el cliente a través del precio que está dispuesto a pagar, en un banco de sangre el valor se define en términos clínicos y de seguridad: $\text{valor} = \text{seguridad} + \text{disponibilidad}$. Todo lo que contribuye a que el componente sea seguro y esté disponible cuando se necesita aporta valor. Todo lo demás debe analizarse y, si es posible, eliminarse o reducirse.

 eliminar todo lo que no aporta valor

11.1 Tipos de desperdicio



Movimientos innecesarios

Desplazamientos de personal o materiales que no añaden valor al proceso. Reorganizar el espacio puede eliminarlos.



Tiempos de espera

Períodos en los que el proceso está detenido esperando una acción, un resultado o un recurso.



Exceso de stock

Acumulación de unidades que aumenta el riesgo de caducidad y consume recursos de almacenamiento.



Reprocesos

Repetición de actividades por errores o fallos en fases anteriores. Generan coste sin añadir valor.

11.2 Ejemplo

Para ilustrar el impacto real del Lean, consideremos una situación frecuente en laboratorios de bancos de sangre: los técnicos deben recorrer largas distancias dentro del laboratorio porque los equipos están distribuidos de forma poco eficiente. Este problema, que puede parecer menor, tiene un impacto económico acumulado muy significativo.

Situación inicial

- 30 minutos/día perdidos por técnico
 - 6 técnicos
- 👉 3 horas/día → ~700 horas/año Coste: 25 €/hora 👉
Impacto: 17.500 € anuales

Mejora Lean

- Reorganización del espacio
 - Optimización de flujo
- 👉 Reducción del 70% del tiempo perdido 👉 Ahorro:
≈12.000 €/año

No se ha comprado nada. Solo se ha reorganizado. Esto es Lean.

11.3 LEAN en inventario

Otro ámbito de aplicación del Lean en los bancos de sangre es la gestión del inventario. El exceso de stock es uno de los desperdicios más costosos en hemoterapia, ya que cada unidad almacenada tiene un horizonte temporal de utilización tras el cual pierde su valor clínico.

La filosofía Lean propone ajustar la producción a la demanda real, evitando tanto el exceso como el defecto. Para ello, es necesario mejorar los sistemas de previsión, establecer una coordinación más estrecha con los servicios clínicos y revisar periódicamente los niveles de stock en función de los patrones de consumo.

El impacto de estas medidas es directo sobre el coste: menos caducidad significa menos pérdida económica.

12. RECURSOS HUMANOS, TECNOLOGÍA E INFRAESTRUCTURAS

El sistema transfusional, como se ha ido evidenciando a lo largo del documento, no es intensivo en materia prima, sino en conocimiento. Esta afirmación, que puede parecer abstracta, tiene una traducción muy concreta en la estructura de costes: el componente más relevante suele ser el personal.

En la mayoría de bancos de sangre, los recursos humanos representan entre el 30% y el 40% del coste total. Este peso no responde únicamente a la cantidad de personal, sino a la naturaleza cualificada de las tareas. A diferencia de otros sectores productivos, muchas actividades no pueden automatizarse completamente, ya que requieren validación clínica, interpretación de resultados o toma de decisiones.

El personal interviene en todas las fases del proceso:

- captación y atención al donante
- extracción
- procesamiento
- validación analítica
- gestión logística
- coordinación con hospitales

Esto significa que cualquier análisis de eficiencia debe considerar no solo el número de trabajadores, sino cómo se distribuye su actividad.

12.1 Productividad: concepto y límites

La productividad puede definirse como la relación entre el volumen de actividad y los recursos utilizados.

En un banco de sangre, un indicador habitual es el número de unidades producidas por trabajador. Este indicador permite comparar centros o evaluar la evolución en el tiempo, pero tiene una limitación importante: no mide calidad. Un aumento de productividad puede ser positivo, pero también puede ocultar sobrecarga de trabajo o pérdida de control del proceso. Por ello, la productividad debe interpretarse siempre en combinación con indicadores de calidad y seguridad, nunca de forma aislada.

◇ Ejemplo

Banco de sangre:

- producción: 25.000 unidades
- personal: 60 trabajadores

☞ productividad: 416 unidades por trabajador

Interpretación

Este indicador permite comparar centros o evaluar evolución en el tiempo, pero tiene una limitación importante:

☞ no mide calidad

12.2 Tecnología: impacto real en costes

La tecnología en los bancos de sangre —automatización de laboratorio, sistemas de análisis molecular (NAT), sistemas de información— no reduce el coste directamente, sino que cambia su estructura.

La automatización permite procesar un mayor volumen de muestras con menos personal, reduciendo el coste variable por unidad.

Los sistemas de análisis molecular mejoran la seguridad del producto, reduciendo el riesgo de transmisión de enfermedades infecciosas y, con ello, los costes asociados a incidencias de hemovigilancia.

Los sistemas de información facilitan la trazabilidad, reducen errores administrativos y mejoran la coordinación entre fases del proceso.

En todos estos casos, el impacto sobre el coste es indirecto: se produce a través de la reducción de errores, reprocesos y pérdidas, no mediante una reducción directa del gasto.

12.3 Infraestructuras

Las infraestructuras incluyen: Las infraestructuras —laboratorios, sistemas de refrigeración, unidades móviles, centros de donación— representan una parte menor del coste directo, pero son absolutamente imprescindibles para el funcionamiento del sistema. Su mantenimiento adecuado es una condición necesaria para garantizar la calidad del producto y el cumplimiento normativo.

Desde el punto de vista económico, las infraestructuras generan principalmente costes fijos que, como se ha explicado anteriormente, se distribuyen mejor cuanto mayor es el volumen de actividad del centro.

13. PRESUPUESTO Y SOSTENIBILIDAD

El banco de sangre no opera con lógica de beneficio, sino de sostenibilidad. A diferencia de una empresa comercial, cuyo objetivo es maximizar el beneficio económico, un banco de sangre público tiene como misión garantizar el suministro de componentes sanguíneos seguros y de calidad a los hospitales de su área de influencia.

Esto implica cubrir costes, garantizar el servicio y mantener la calidad, sin que el beneficio económico sea el criterio principal de decisión. Sin embargo, esta orientación no significa que la gestión económica sea irrelevante: al contrario, la sostenibilidad financiera es una condición necesaria para que el sistema pueda cumplir su misión a largo plazo.

En sistemas como el español, los ingresos del banco de sangre están directamente ligados a la actividad asistencial: a mayor número de transfusiones realizadas, mayores son los ingresos por suministro a hospitales. Esto crea una dependencia entre la actividad clínica del sistema sanitario y la situación financiera del banco de sangre. En periodos de reducción de la actividad hospitalaria —por ejemplo, durante la pandemia de COVID-19— los bancos de sangre experimentaron una caída simultánea de la demanda y de los ingresos, lo que puso a prueba su capacidad de adaptación.

La sostenibilidad depende, en última instancia, de la capacidad del sistema para equilibrar estos tres factores de forma dinámica. Un banco de sangre que controla sus costes pero no mantiene la calidad perderá la confianza de los hospitales. Uno que mantiene la calidad pero no

controla los costes pondrá en riesgo su viabilidad financiera. La gestión eficiente consiste precisamente en encontrar y mantener ese equilibrio.

Control de costes

Identificar y reducir ineficiencias sin comprometer la calidad ni la seguridad del suministro.

Eficiencia operativa

Optimizar los procesos para producir más valor con los mismos recursos disponibles.

Volumen de actividad

Mantener o incrementar el volumen para distribuir mejor los costes fijos y mejorar el coste unitario.

14. CUADRO DE MANDO INTEGRAL

El cuadro de mando integral —conocido en la literatura anglosajona como *Balanced Scorecard*— es una herramienta de gestión que permite integrar toda la información relevante del sistema en un conjunto coherente de indicadores.

Fue desarrollado por Kaplan y Norton en los años noventa como respuesta a las limitaciones de los sistemas de control de gestión tradicionales, que se basaban casi exclusivamente en indicadores financieros. Su aportación fundamental es que propone evaluar el sistema desde cuatro perspectivas complementarias: financiera, operativa, de calidad y de mejora o aprendizaje.

En el contexto de los bancos de sangre, el cuadro de mando integral resulta especialmente útil porque permite superar la visión parcial que ofrece cualquier indicador aislado. Un banco de sangre que solo mide el coste por unidad puede estar ignorando problemas de calidad o de satisfacción del donante. Uno que solo mide la caducidad puede estar descuidando la eficiencia financiera. El cuadro de mando integra todas estas dimensiones y permite detectar desequilibrios que no serían visibles desde una perspectiva única. Algún banco de sangre ha puesto en marcha el *Balanced Scorecard* como herramienta de uso interno, aunque no son aún de uso público.

Aquí se detalla un ejemplo de Balanced Scorecard para un banco de sangre estructurado en las cuatro perspectivas clásicas:

1. Perspectiva del Cliente / Paciente (Donante y Receptor)

El objetivo es satisfacer a los donantes para asegurar el suministro y garantizar la seguridad de los receptores.

- **Indicadores:**

- Índice de satisfacción del donante.
- Tasa de donantes recurrentes o fidelizados.
- Tiempo de espera promedio para la donación.
- Índice de reacciones adversas en donantes.

2. Perspectiva de Procesos Internos

Esta perspectiva se enfoca en la calidad de la sangre y la eficiencia operativa, cumpliendo con normas sanitarias.

- **Indicadores:**

- Porcentaje de unidades de sangre con control de calidad satisfactorio.
- Tiempo de procesamiento de unidades sanguíneas.
- Tasa de unidades descartadas (por caducidad o serología positiva).

- Porcentaje de cumplimiento de normas de bioseguridad.
- Índice de error en la tipificación sanguínea.

3. Perspectiva de Aprendizaje y Crecimiento

Se centra en la capacitación del personal, la infraestructura tecnológica y la cultura organizacional.

- **Indicadores:**

- Horas de capacitación por empleado en técnicas de aféresis o seguridad sanguínea.
- Nivel de competencia técnica del personal de laboratorio.
- Actualización y mantenimiento preventivo de equipos (neveras, centrifugas).
- Índice de rotación del personal especializado.

4. Perspectiva Financiera

Aunque son unidades de salud (muchas veces sin fines de lucro), la sostenibilidad económica es crucial.

- **Indicadores:**

- Costo por unidad de hemocomponente procesado.
- Ingresos por servicios de transfusión (si aplica) vs. costos de operación.
- Porcentaje de ejecución del presupuesto.
- Eficiencia en la gestión de inventarios para reducir desperdicios.



INDICADORES

Dimensión	Indicador
Financiera	Coste por unidad
Financiera	% coste personal
Operativa	Donaciones
Operativa	Productividad
Calidad	Caducidad
Calidad	Incidencias
Mejora	Automatización

15. DISCUSIÓN

El análisis desarrollado a lo largo de este trabajo permite abordar la gestión de los bancos de sangre desde una perspectiva integrada que combina organización, economía y práctica clínica. Lejos de tratarse de un sistema técnico aislado, la hemoterapia se configura como una red compleja en la que la eficiencia no puede desligarse de la seguridad ni de la disponibilidad del producto.

Uno de los principales hallazgos es que el sistema transfusional presenta una estructura de costes altamente condicionada por factores que no son habituales en otros entornos productivos. La dependencia de la donación voluntaria introduce un grado de incertidumbre que afecta directamente a la planificación, obligando a mantener estrategias de captación continuas que, aunque no siempre se contabilizan explícitamente como producción, forman parte esencial del sistema. Este elemento sitúa al banco de sangre en una posición singular dentro de la economía sanitaria, ya que su “aprovisionamiento” depende del comportamiento social más que del mercado (1,2).

En segundo lugar, la perecibilidad de los componentes sanguíneos introduce una dimensión temporal crítica que transforma completamente la lógica del inventario. A diferencia de otros sistemas donde el stock actúa como elemento de seguridad, en hemoterapia el exceso de stock genera un coste directo en forma de caducidad. Este fenómeno, ampliamente documentado en la literatura, se confirma también en los datos observados en memorias de bancos de sangre, donde la caducidad de plaquetas representa uno de los principales focos de pérdida económica (3–5).

Desde una perspectiva de gestión, este hecho obliga a replantear el concepto tradicional de eficiencia. No se trata únicamente de producir más o gastar menos, sino de ajustar dinámicamente la producción al consumo. Este ajuste requiere sistemas de información robustos,

capacidad de predicción y una coordinación estrecha con los servicios clínicos. En este sentido, la gestión del inventario se convierte en uno de los elementos centrales del sistema transfusional, con implicaciones tanto clínicas como económicas.

Otro aspecto relevante es la distribución del coste. Los datos analizados muestran que el laboratorio y los recursos humanos concentran la mayor parte del gasto. Este patrón es coherente con la naturaleza del sistema, en el que la seguridad del producto depende en gran medida de la actividad analítica y de la intervención de personal cualificado. Sin embargo, esta estructura también plantea retos. La elevada proporción de costes fijos limita la capacidad de ajuste a corto plazo y hace que la eficiencia dependa en gran medida del volumen de actividad. Este fenómeno explica la tendencia hacia la centralización y la búsqueda de economías de escala en muchos sistemas transfusionales (6,7).

En este contexto, el uso de modelos de costes tradicionales resulta claramente insuficiente. El cálculo del coste medio por unidad, aunque útil como indicador global, no permite identificar las actividades que generan coste ni detectar ineficiencias. Por el contrario, el modelo ABC ofrece una visión más precisa al descomponer el sistema en actividades. Este enfoque permite identificar, por ejemplo, que determinadas fases del proceso concentran una parte desproporcionada del coste o que existen actividades que no aportan valor. La literatura sobre gestión sanitaria respalda esta aproximación, destacando su utilidad para mejorar la toma de decisiones (8,9).

La aplicación práctica del ABC, combinada con el ABM, permite ir más allá del análisis y actuar sobre el sistema. En el ámbito transfusional, esto se traduce en intervenciones como la optimización del inventario, la reorganización de flujos de trabajo o la mejora de la planificación de donaciones. Estas acciones, aunque a veces de carácter organizativo más que tecnológico, pueden generar ahorros significativos.

En este punto, el concepto de ROI adquiere especial relevancia. Tal como se ha mostrado en los ejemplos desarrollados, muchas intervenciones en bancos de sangre no requieren grandes inversiones, sino una mejor organización. Sin embargo, cuando se plantean inversiones —por ejemplo, en sistemas de información o automatización—, el ROI permite evaluar su viabilidad. Es importante destacar que, en este contexto, el ahorro no se basa en estimaciones teóricas, sino en la reducción de pérdidas reales, como la caducidad o los reprocesos. Esta característica refuerza la validez del ROI como herramienta de gestión en hemoterapia (10).

El enfoque Lean aporta una dimensión adicional al análisis. La identificación de actividades que no aportan valor —tiempos de espera, movimientos innecesarios, duplicidades— permite mejorar la eficiencia sin comprometer la calidad. En el entorno de los bancos de sangre, donde la seguridad es prioritaria, esta característica es especialmente relevante. La mejora no se consigue eliminando controles, sino optimizando los procesos. La evidencia disponible sugiere que la aplicación de principios Lean en entornos sanitarios puede generar mejoras significativas en eficiencia y calidad (11,12).

Otro elemento clave es la relación entre calidad y coste. Tradicionalmente, podría pensarse que un aumento de la calidad implica un incremento del coste. Sin embargo, el análisis realizado muestra que esta relación no es lineal. La inversión en calidad reduce errores, reprocesos y pérdidas, lo que a medio plazo puede traducirse en una reducción del coste total. Este enfoque coincide con el concepto de “coste de no calidad”, ampliamente utilizado en gestión, y resulta especialmente aplicable al ámbito transfusional (13).

Desde una perspectiva más amplia, el trabajo pone de manifiesto la importancia de los sistemas de información y del cuadro de mando integral. La gestión basada en datos permite integrar indicadores financieros, operativos y de calidad, facilitando la toma de decisiones. En los bancos de sangre, donde la variabilidad es elevada y las consecuencias de los errores pueden ser graves, esta capacidad resulta esencial.

Finalmente, es importante considerar la aplicabilidad de estos resultados en contextos distintos al europeo. En sistemas más fragmentados o con menor disponibilidad tecnológica, algunos de los modelos descritos pueden resultar más difíciles de implementar. Sin embargo, los principios subyacentes —gestión por procesos, análisis de actividades, mejora continua— siguen siendo válidos. La adaptación a cada contexto requerirá tener en cuenta factores como la estructura organizativa, la disponibilidad de datos o la capacidad de inversión.

En conjunto, la discusión confirma que la gestión de los bancos de sangre no puede abordarse desde una perspectiva simplista. Se trata de sistemas complejos en los que la eficiencia, la calidad y la seguridad están profundamente interrelacionadas. Las herramientas de gestión analizadas ofrecen un marco útil para comprender esta complejidad y orientar la toma de decisiones.

- ❑ La pregunta sería si es posible aplicar este modelo a centros más pequeños, en sistemas de salud no centralizados, o entornos geográficos distintos. A mi entender, los conceptos básicos son los mismos y con independencia de la magnitud de la empresa, el modelo es aplicable a cualquier entorno. Básicamente se trata de diseñar las hojas de cálculo adecuadas, tener la paciencia de trabajarlas sistemáticamente en el día a día para al final poder obtener los resultados medibles y comparables.

Figura1. Modelo conceptual de gestión, análisis económico y uso óptimo de la sangre en bancos de sangre

Imagen resumen creada con IA



16. CONCLUSIONES

El presente trabajo ha permitido analizar en profundidad la gestión y la estructura económica de los bancos de sangre, integrando datos reales, modelos teóricos y ejemplos aplicados.

1 Singularidad estructural

Se confirma que el sistema transfusional presenta una singularidad estructural derivada de tres factores principales: la dependencia de la donación voluntaria, la perecibilidad del producto y la variabilidad de la demanda. Estos elementos condicionan la organización del sistema y limitan la aplicabilidad de modelos económicos convencionales.

2 Concentración del gasto

El análisis de la estructura de costes muestra que el gasto se concentra principalmente en los recursos humanos y en la actividad analítica. Este patrón refleja la naturaleza intensiva en conocimiento del sistema y la importancia de la seguridad. Sin embargo, también pone de manifiesto la existencia de costes ocultos que pueden tener un impacto significativo en la eficiencia global.

3 Limitaciones del coste por unidad

Se ha demostrado que el coste por unidad, aunque útil, es un indicador limitado. Para comprender realmente el sistema es necesario analizar las actividades que generan coste. En este sentido, el modelo ABC/ABM se presenta como una herramienta especialmente útil, ya que permite identificar ineficiencias y orientar la mejora.

4 Gestión del inventario

La gestión del inventario emerge como uno de los elementos clave del sistema. La caducidad, especialmente en el caso de las plaquetas, representa una fuente importante de pérdida económica. La optimización del stock, mediante herramientas de planificación y coordinación, puede generar ahorros significativos.

5 ROI y Lean Management

Se ha puesto de manifiesto la utilidad de herramientas como el ROI y el Lean Management. Estas permiten evaluar inversiones y mejorar procesos de forma estructurada, contribuyendo a una gestión más eficiente.

6 Gestión basada en datos

El trabajo subraya la importancia de la gestión basada en datos. El uso de indicadores y cuadros de mando permite integrar las distintas dimensiones del sistema y facilitar la toma de decisiones.

En conjunto, puede afirmarse que **la eficiencia en los bancos de sangre no consiste en reducir costes de forma indiscriminada, sino en comprender el sistema y optimizar su funcionamiento sin comprometer la calidad ni la seguridad.**

Bibliografía

1. World Health Organization. *Global status report on blood safety and availability 2021*. Geneva: World Health Organization; 2022.
2. European Parliament and Council of the European Union. Directive 2002/98/EC of the European Parliament and of the Council of 27 January 2003 setting standards of quality and safety for the collection, testing, processing, storage and distribution of human blood and blood components and amending. Directive 2001/83/EC. *Off J Eur Union*. 2003;L33:30-40.
3. European Directorate for the Quality of Medicines & HealthCare. *Guide to the preparation, use and quality assurance of blood components*. 22nd ed. Strasbourg: Council of Europe; 2025.
4. Banc de Sang i Teixits. *Memòria anual 2024*. Barcelona: Banc de Sang i Teixits; 2024.
5. Fundación de Hemoterapia y Hemodonación de Castilla y León. *Memoria de actividad 2024*. Valladolid: Fundación de Hemoterapia y Hemodonación de Castilla y León; 2025.
6. Banco de Sangre y Tejidos de Cantabria. *Memoria 2024*. Santander: Banco de Sangre y Tejidos de Cantabria; 2025.
7. Hospital Universitario de Navarra. Banco de Sangre y Tejidos de Navarra. *Actividad y resultados. Año 2024*. Pamplona: HUN; 2025.
8. Fundació Banc de Sang i Teixits de les Illes Balears. *Memòria 2024*. Palma: Fundació Banc de Sang i Teixits de les Illes Balears; 2025.
9. Banco de Sangre y Tejidos de Aragón. Balance del 2024: el Banco de Sangre aumenta en un 4 por ciento el número de donaciones. Zaragoza: Banco de Sangre y Tejidos de Aragón; 2025.
10. Kaplan RS, Norton DP. The Balanced Scorecard: measures that drive performance. *Harv Bus Rev*. 1992;70(1):71-79.

11. Kaplan RS, Cooper R. *Cost & Effect: using integrated cost systems to drive profitability and performance*. Boston: Harvard Business School Press; 1998.
12. Porter ME. *Competitive advantage: creating and sustaining superior performance*. New York: Free Press; 1985.
13. Ohno T. *Toyota production system: beyond large-scale production*. New York: Productivity Press; 1988.
14. Shander A, Hofmann A, Ozawa S, Theusinger OM, Gombotz H, Spahn DR. Activity-based costs of blood transfusions in surgical patients at four hospitals. *Transfusion*. 2010;50(4):753-765.
15. Goodnough LT, Shander A. Patient blood management. *Anesthesiology*. 2012;116(6):1367-1376.
16. Williamson LM, Devine DV. Challenges in the management of the blood supply. *Lancet*. 2013;381(9880):1866-1875.
17. van Hulst M, De Wolf JTM, Staginnus U, Ruitenberg EJ, Postma MJ. Economic evaluation of blood safety measures. *Vox Sang*. 2012;102(3):220-228.
18. Murphy MF, Pamphilon DH, Heddle NM. *Practical transfusion medicine*. 5th ed. Hoboken: Wiley-Blackwell; 2017.
19. Klein HG, Anstee DJ. *Mollison's blood transfusion in clinical medicine*. 12th ed. Chichester: Wiley-Blackwell; 2014. p. 9-27, 651-689.
20. AABB. *Standards for blood banks and transfusion services*. 32nd ed. Bethesda: AABB; 2020. p. 5-52.
21. European Blood Alliance. *Annual report 2022*. Amsterdam: European Blood Alliance; 2023.
22. Ministerio de Sanidad. *Plan Nacional de Hemoterapia*. Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo; 1985.
23. Sociedad Española de Transfusión Sanguínea y Terapia Celular. *Informe anual de actividad transfusional en España*. Madrid: SETS; 2024.

24. Drummond MF, Sculpher MJ, Claxton K, Stoddart GL, Torrance GW. *Methods for the economic evaluation of health care programmes*. 4th ed. Oxford: Oxford University Press; 2015. p. 177-259.
25. Christopher M. *Logistics & supply chain management*. 5th ed. Harlow: Pearson; 2016. p. 83-156.
26. Womack JP, Jones DT. *Lean thinking*. New York: Simon & Schuster; 2003. Páginas
27. Toussaint JS, Berry LL. The promise of Lean in health care. *Mayo Clin Proc*. 2013;88(1):74-82.
28. Litvak E, Long MC. Cost and quality under managed care: irreconcilable differences? *Am J Manag Care*. 2000;6(3):305-312.
29. Hulshof PJH, Kortbeek N, Boucherie RJ, Hans EW, Bakker PJM. Taxonomic classification of planning decisions in health care: a structured review of the state of the art in OR/MS. *Health Syst*. 2012;1(2):129-175.
30. Vissers JMH, Beech R, editors. *Health operations management: patient flow logistics in health care*. 2nd ed. London: Routledge; 2016. p. 47-126.
31. Roberts DJ, Field S, Delaney M, Bates I. Problems and approaches for blood supply management in developed countries. *Transfus Med Rev*. 2019;33(4):201-209.
32. Custer B, Johnson ES, Sullivan SD, Hazlet TK, Ramsey SD, Hirschler NV, et al. Community blood supply model: development of a new model to assess the safety, sufficiency, and cost of the blood supply. *Transfusion*. 2005;45(6):953-961.
33. Menitove JE. Blood banking and transfusion medicine in the United States: a problem-oriented approach. *Transfusion*. 2011;51(10):2189-2191.
34. NHS Blood and Transplant. *Annual report and accounts 2023/24*. London: NHSBT; 2024.
35. American Red Cross. *Annual report 2024*. Washington, DC: American Red Cross; 2024.
36. OECD. *Health at a glance 2023: OECD indicators*. Paris: OECD Publishing; 2023.
37. Porter ME, Lee TH. The strategy that will fix health care. *Harv Bus Rev*. 2013;91(10):50-70.

38. Kaplan RS, Anderson SR. Time-driven activity-based costing. *Harv Bus Rev.* 2004;82(11):131-138.
39. Seifried E, Mueller MM. The present and future of transfusion medicine. *Transfus Med Hemother.* 2011;38(6):371-376.
40. Cruz JR, Pérez-Rosales MD. Availability, safety and quality of blood for transfusion in the Americas. *Rev Panam Salud Publica.* 2003;13(2-3):103-110.