

# REVISTA DE SANIDAD DE GUERRA

## El Servicio de Transfusión de Sangre de Barcelona

### Técnicas y utillaje

por el Dr. FEDERICO DURÁN JORDA

Jefe del Servicio de Barcelona

Fué el día 9 de julio, del corriente año, cuando apareció en el *Diario Oficial* una orden circular creando los Servicios de Transfusión de Sangre dentro del Ejército. Y como especificaba la dicha orden, quedaba incluido dentro de la organización general, el Servicio de Transfusión de Barcelona, que venía funcionando desde septiembre de 1936, si bien primitivamente como organización particular del P. S. U., y más tarde dependiente del disuelto Consejo de Sanidad de Guerra de Cataluña. Y es, inducidos a dar publicidad a esta organización por lo que hemos creído conveniente detallar en esta revista las técnicas ex profesas y únicas empleadas hasta hace poco, por el Servicio que nos honramos en dirigir.

Como ya hemos dicho, el primer Servicio de Transfusión de Sangre de España, fué el creado por nosotros a instancias del P. S. U. de Cataluña, cuya idea le había sido sugerida por dos compañeros médicos: el Dr. Dutrem y la Dra. Palma. Empezamos, pues, a trabajar a finales de agosto de 1936 y muy pronto se llevó la primera remesa de sangre, de siete litros, al frente de Aragón; ya desde entonces, mitad de septiembre, empezó la regularidad

de nuestro Servicio al entrar a formar parte, en octubre del mismo año, de la organización sanitaria del Consejo de Sanidad de Guerra.

*Fundamento.* — Al pensar en la estructuración de un servicio de transfusión eficaz y de cara a la guerra, forzosamente se tenían que dar unos pasos atrás en las técnicas en boga en nuestro país y poner en práctica los primitivos experimentos de Hedón, así como tener en cuenta las experiencias rusas de la escuela de Judine. Y, biológicamente, poco habíamos de improvisar: citar la sangre al 4 por 1000 y conservarla en frío de 2° a 4° sobre cero. Pero lo que sí era un problema agudo, era el hacer práctico el método y sacarlo de las manos de los especialistas, pues no nos podíamos conformar con substituir simplemente al dador por un recipiente con sangre citratada, sino que habíamos de apurar nuestras posibilidades para llevar a la clínica de guerra un instrumental siempre a punto y a manos de un sanitario experto en dar endovenosas; y nuestra experiencia de un año de lucha con cientos de transfusiones hechas, nos hacen creer que hemos conseguido nuestro objetivo.

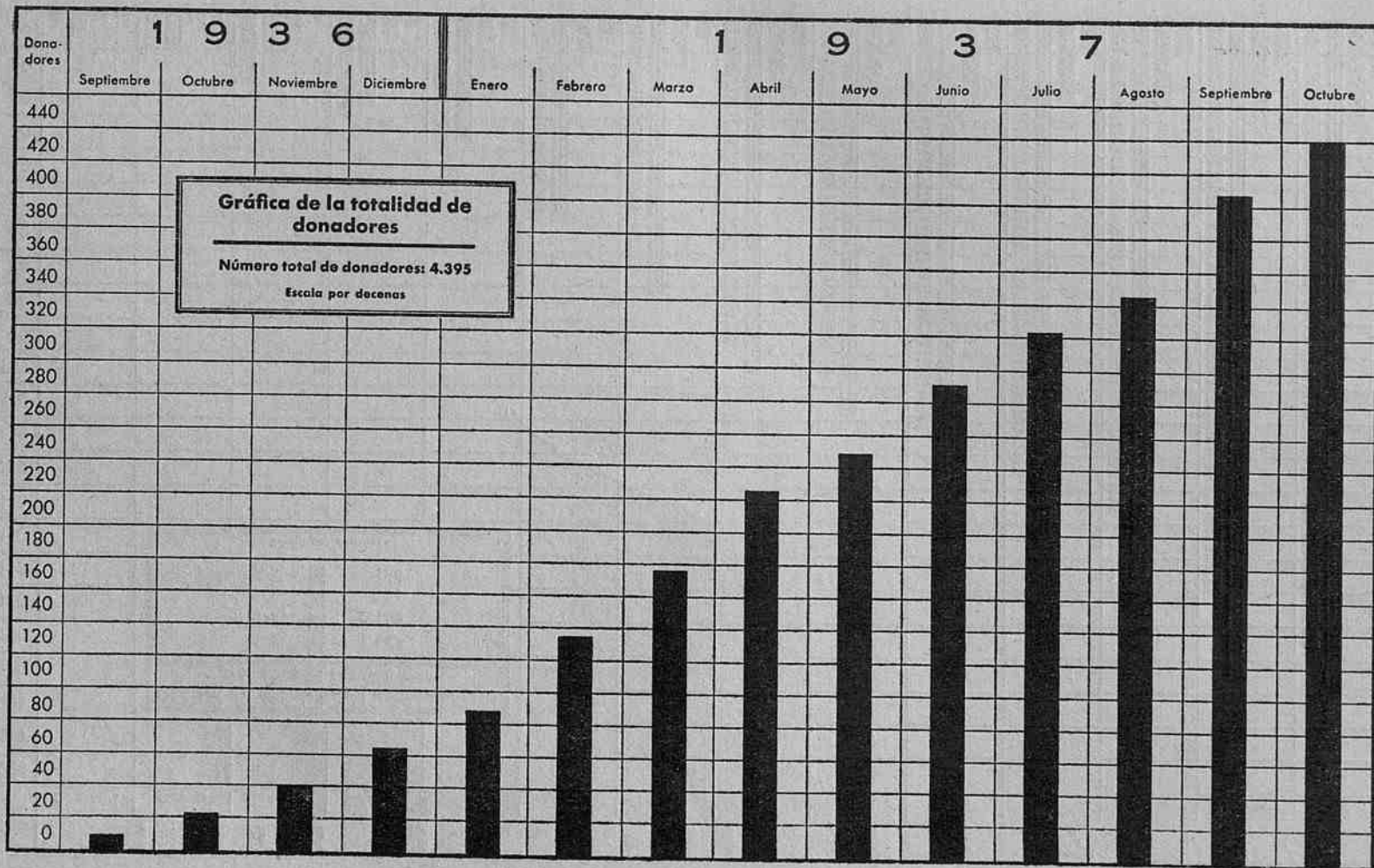
*Organización.* — Dadores: Un Servicio de Transfusión de Sangre a base de sangre citratada-conservada ha de residir en una capital de primer orden, pues la experiencia de los frentes es harto demostrativa. El ofrecimiento de sangre va aparejado con un cierto nivel cultural del ciudadano, al mismo tiempo que con un sentimiento de altruísmo; es tan cierto esto, que en poblaciones relativamente importantes de nuestro frente es casi imposible encontrar un dador dentro de la población civil, teniendo que recurrir, casi siempre, a los sanitarios o a los soldados, cuando se quiere efectuar una transfusión directa. Y es por esto que es completamente indispensable instalar estos servicios en lugares densos de población.

Nuestro Servicio cuenta en la actualidad con cerca de 4.500 dadores de sangre voluntarios, los que son reclutados dentro de las diferentes clases sociales, formando verdaderos núcleos en el seno de muchas colectividades. A la cabeza de todas ellas está el grupo de ferroviarios con 1.200 dadores.

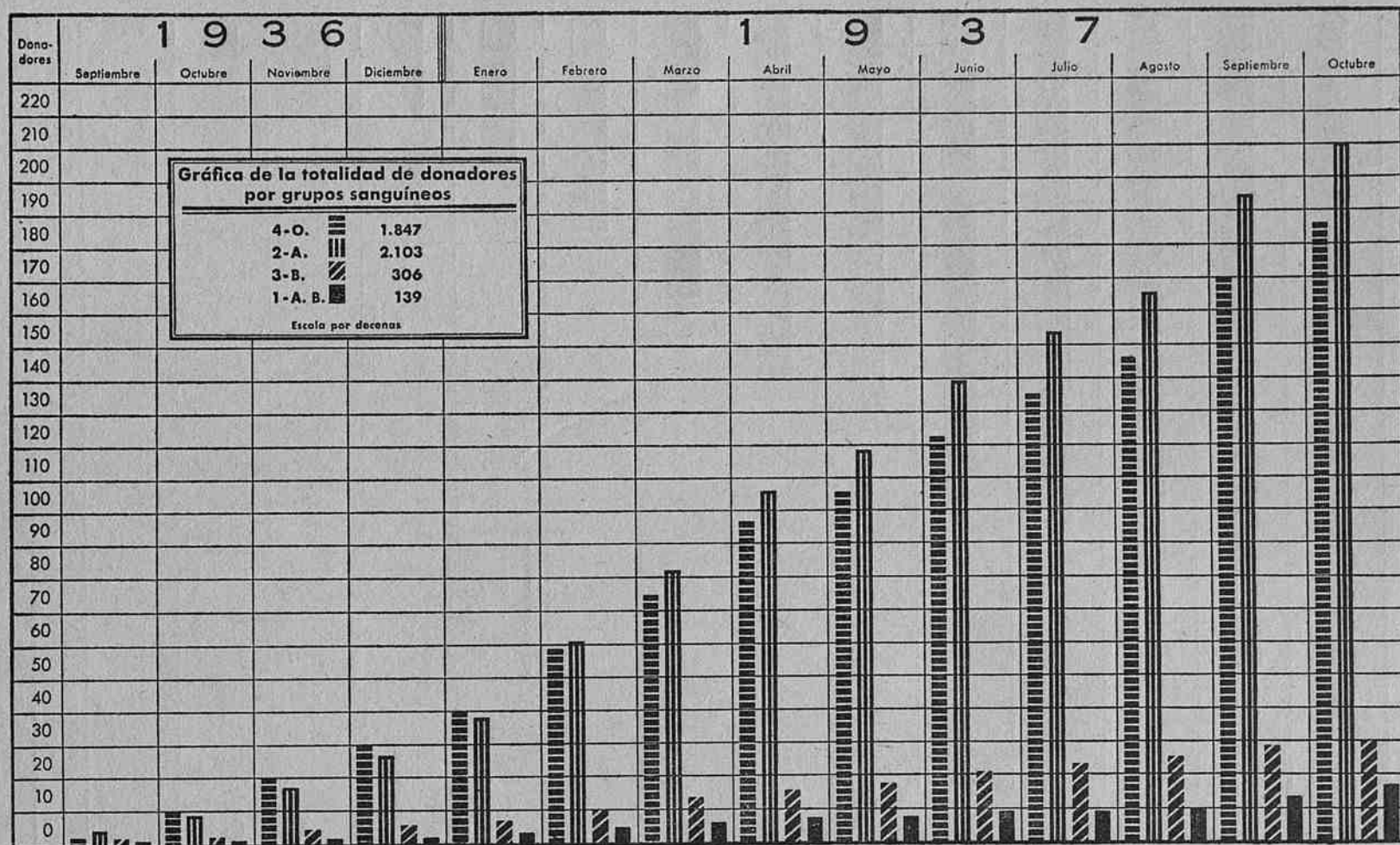
La distribución de los dadores por grupos es la siguiente:

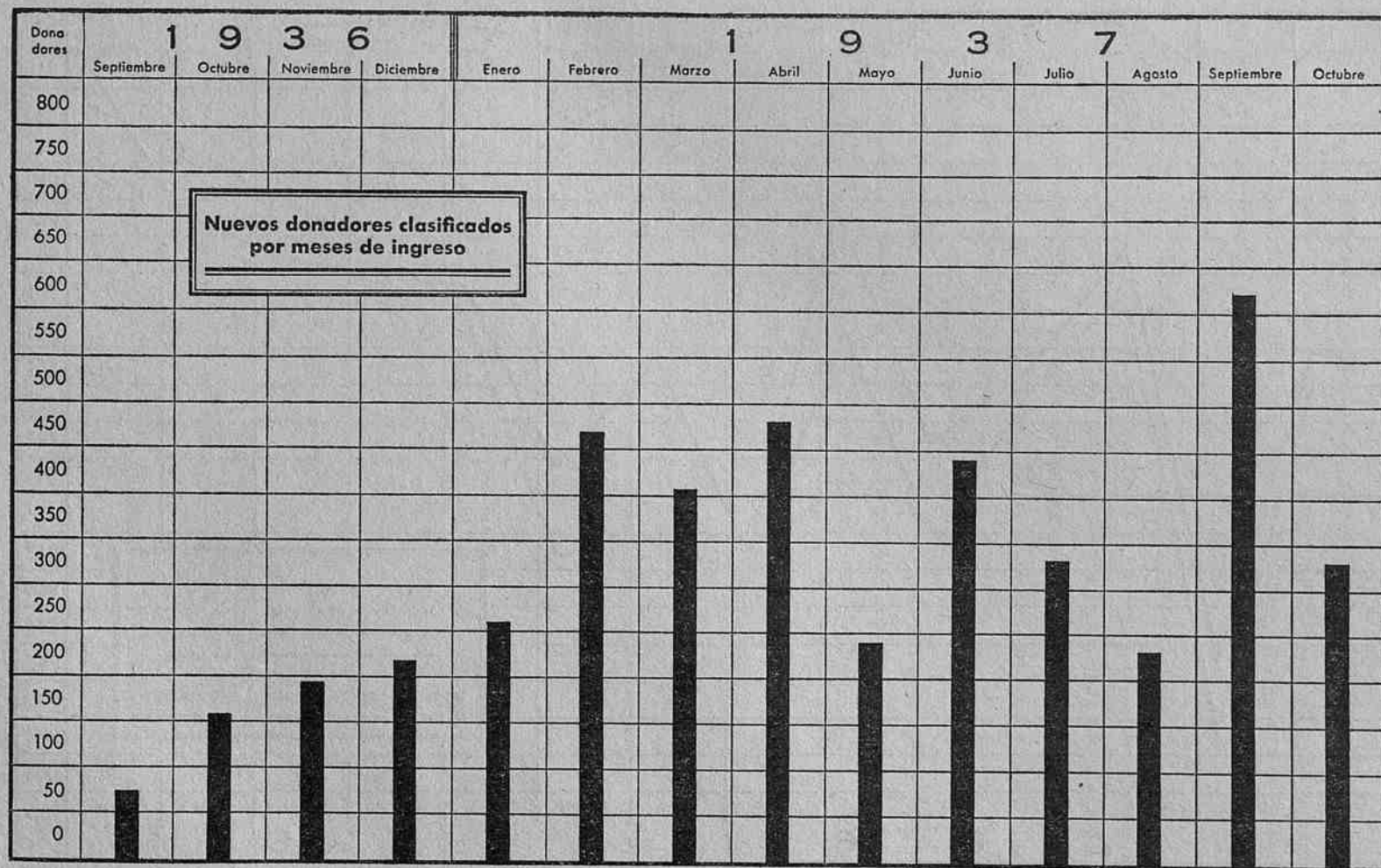
|       |         |       |       |       |      |     |     |
|-------|---------|-------|-------|-------|------|-----|-----|
| Grupo | I—A. B. | ..... | 136   | ..... | 3'1  | por | 100 |
| "     | II—A.   | ..... | 2.024 | ..... | 47'5 | "   | "   |
| "     | III—B.  | ..... | 334   | ..... | 7'8  | "   | "   |
| "     | IV—O.   | ..... | 1.776 | ..... | 41'4 | "   | "   |

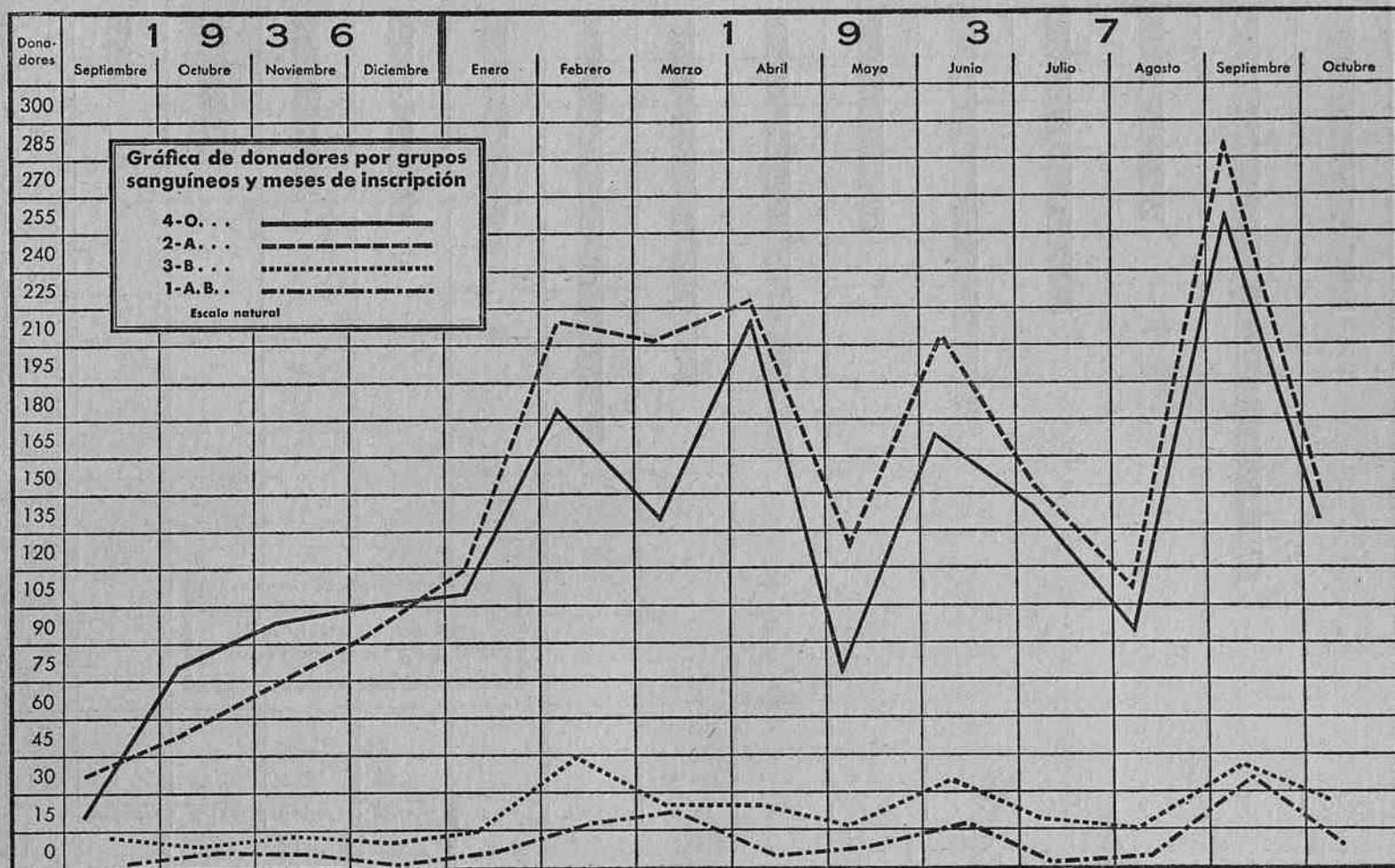
A todos los dadores se les hacen las reacciones serológicas apropiadas para investigar la existencia o no de lúes, así como se elimina el paludismo por interrogatorio.













Lástima ha sido que nuestra organización no ha tenido las facilidades que precisaba, pues, de otra manera, hubiésemos podido sacar muy buenas observaciones clínicas, antropológicas y también psiquiátricas, por ser muy interesante describir el tipo inédito del dador de sangre constante. Quizá algún día se puedan efectuar estos estudios.

*Sangría.* — A cualquier laboratorista encargado de la realización de hemocultivos se le hubiese ocurrido sangrar como lo hacemos en nuestro Servicio. Pues si en la práctica de investigar los gérmenes septicémicos, nos encontramos con un tanto por ciento de fracasos por infección secundaria, qué no ha de ser en la captación de un líquido medio de cultivo cien por cien y que se ha de conservar unos días. Y es para evitar esta infección por lo que establecimos nuestra técnica de sangría.

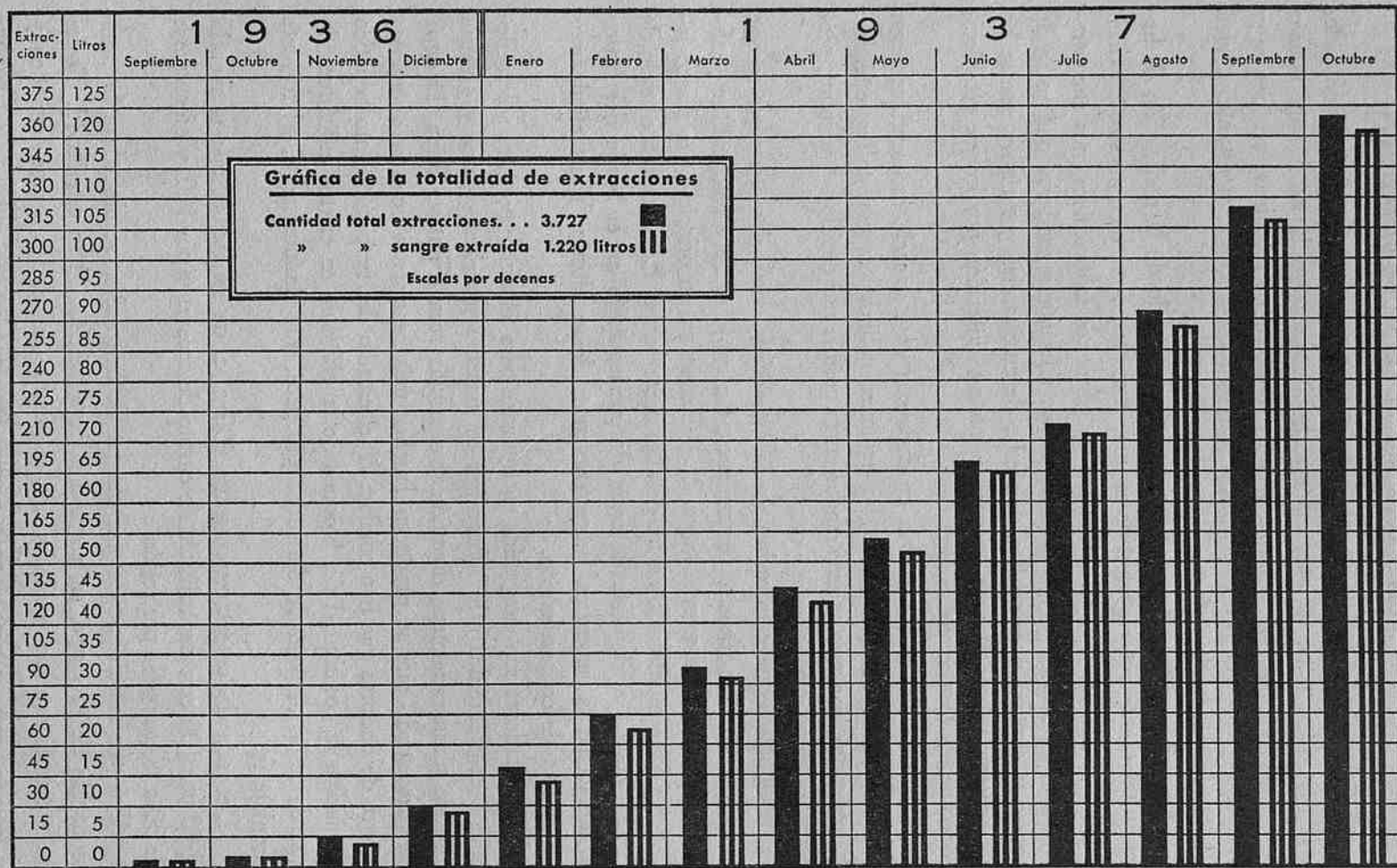
El brazo del dador, previa ligadura con un Esmarch, es aseptizado con yodo y alcohol y protegidas las regiones colindantes con tallas estériles. El operador, con manos aseptizadas en lo posible por cepillaje y alcohol, procede a la punción venosa.

Tanto la aguja empleada para la extracción, como el matraz que recoge la sangre han sido ideados por nosotros. La aguja es de grueso calibre y afilada a bisel medianamente largo. Y el matraz es, en principio, un frasco lavador si bien modificado en los detalles innecesarios. El capuchón es todo de cristal y evita el depósito de agua de condensación en el borde del frasco al almacenar la sangre en las neveras antes de su filtraje. Y así eliminamos un motivo de contaminación.

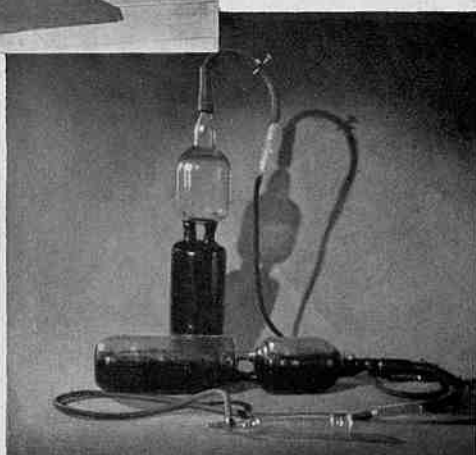
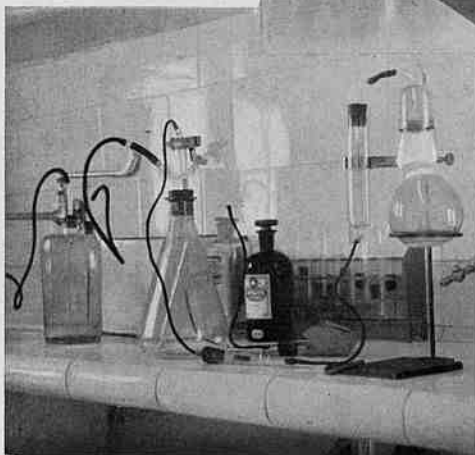
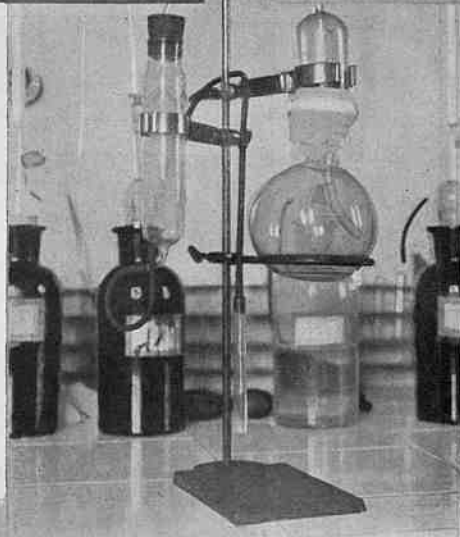
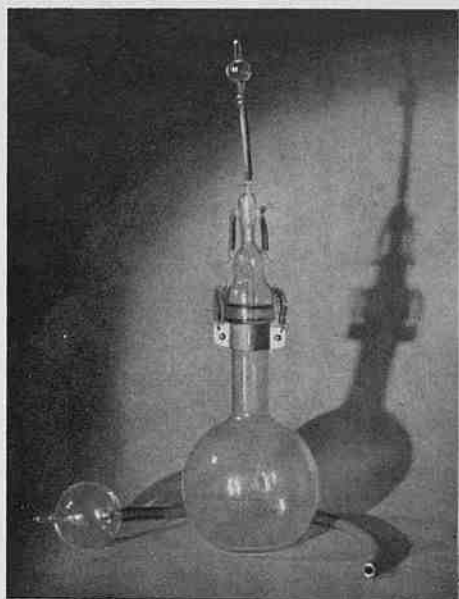
Los dadores son sangrados en ayunas, para eliminar posibles colibacilemias post-prandiales y la sobrecarga en materias proteicas, grasas y glucosa de todo plasma en plena digestión. La escuela rusa (Filatov, Blina, Doepp) ha demostrado que se producen muchas más reacciones cuando se emplea sangre de dadores que han comido. Y el estudio del funcionamiento hepático nos indica la posibilidad del bloqueo de la glándula en ciertos individuos, lo que da lugar al paso de derivados proteicos, mal desintegrados, al torrente circulatorio.

De cada dador extraemos sobre 400 c. c. de sangre, la que se mezcla al 10 por 100 con una solución de citrato de sosa al 4 por 100, y efectuamos de 30 a 40 sangrías por sesión.

Una vez extraídas todas las sangres de una sesión, se procede a la comprobación de su grupo, así como a la investigación de su esterilidad. Todos los matraces nos son rotulados con el nombre del dador, grupo hemático y signo convencional de que tiene hechas las reacciones serológicas y cuyo re-







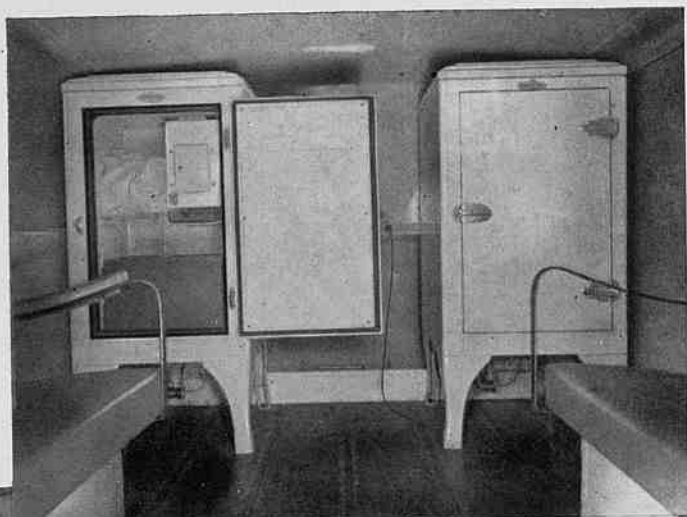
*Fig. 1.* — Matraz para efectuar la sangría con filtro individual.

*Fig. 2.* — Matraz para la mezcla de sangres.

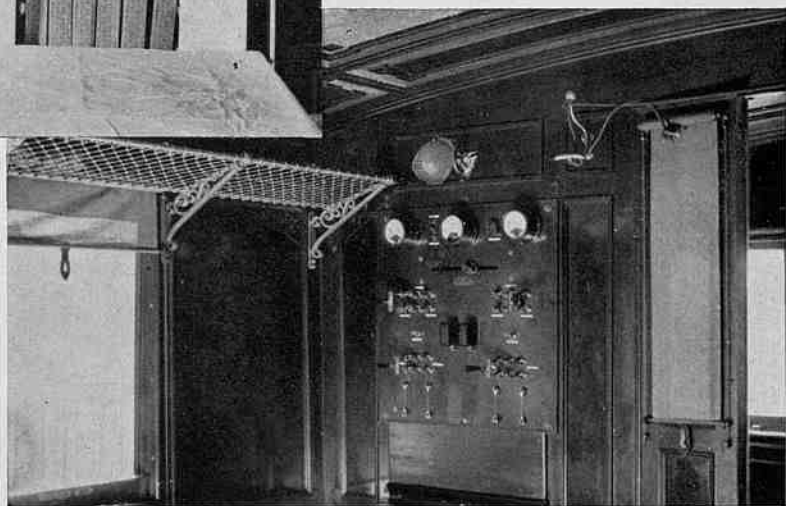
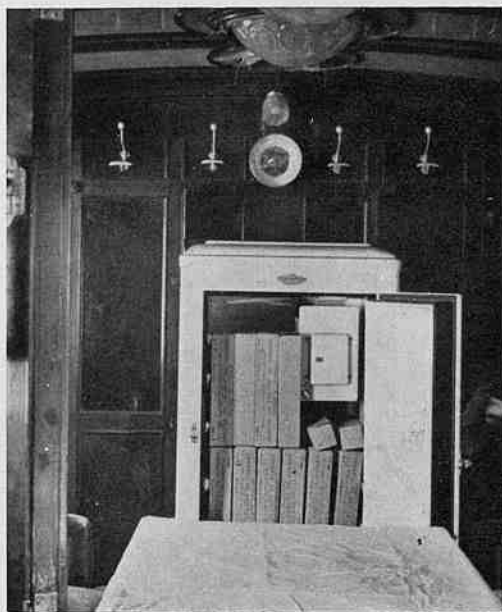
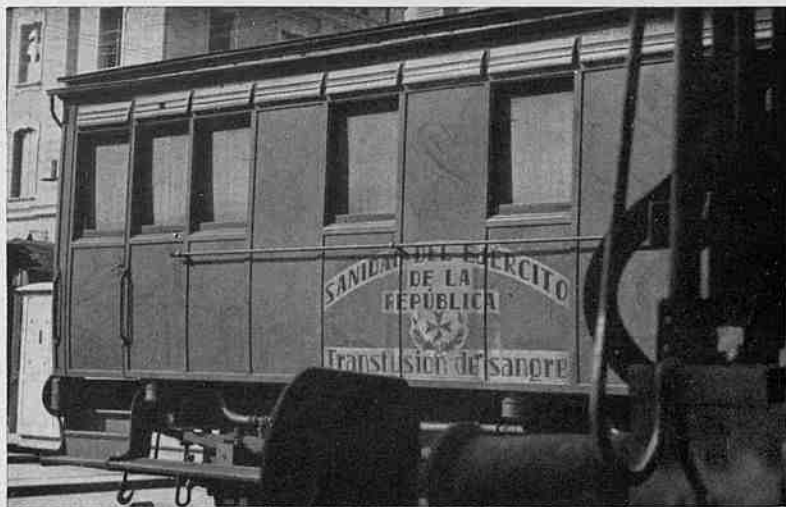
*Fig. 3.* — Filtro especial.

*Fig. 4.* — Montaje de los aparatos para el filtraje de la sangre.

*Fig. 5.* — Tubo transfusor, modelo Durán, adoptado por todos los servicios de transfusión del Ejército.

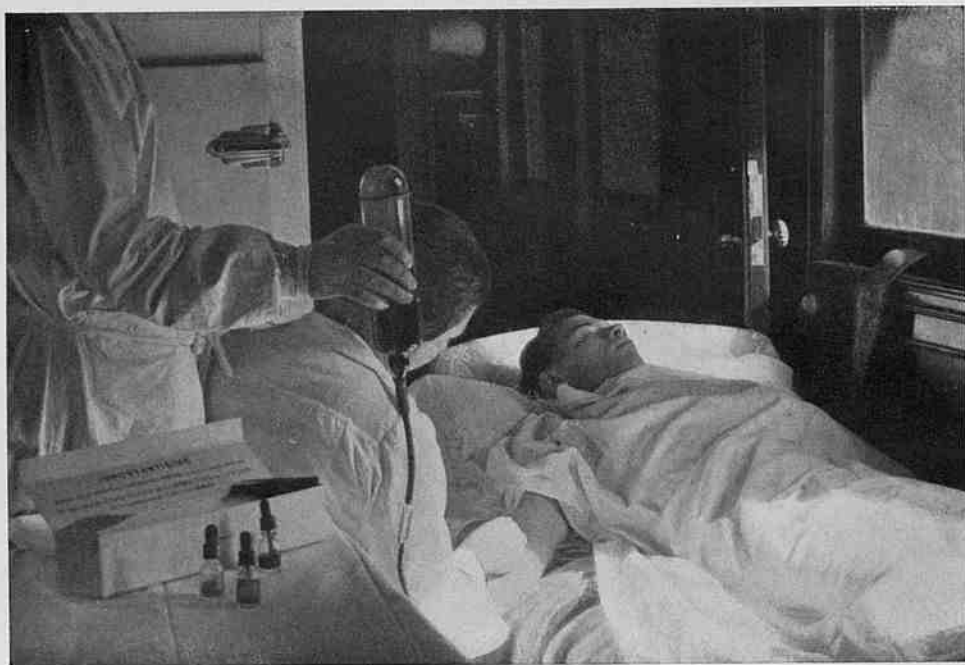


Camión dedicado al transporte de la sangre.  
Detalle de las neveras.  
Detalle del grupo electrógeno.

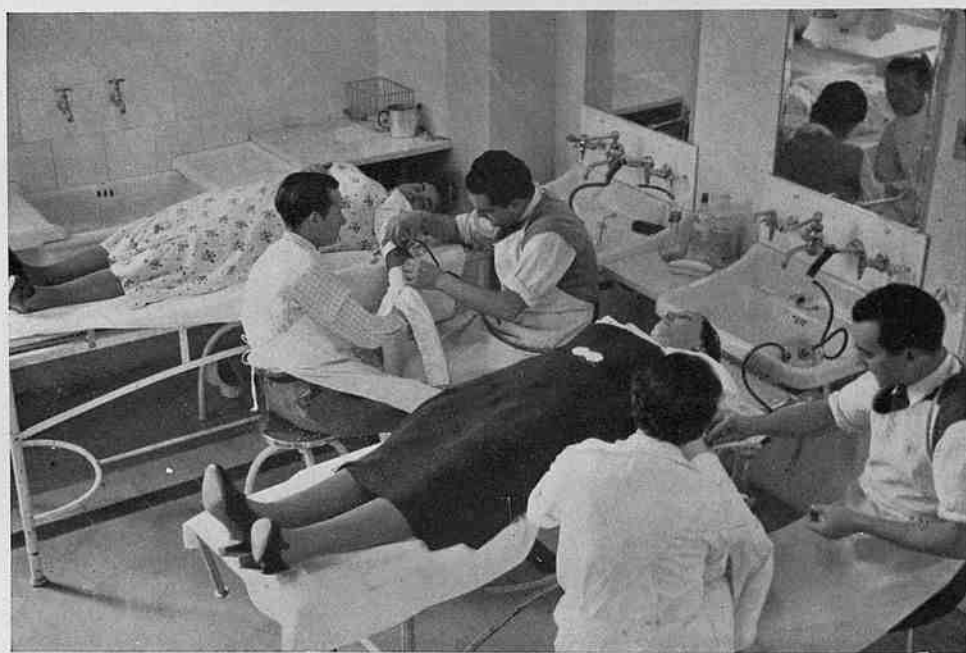


Vagón dedicado al transporte de la sangre.  
Detalle de una de las cámaras frigoríficas.  
Detalle del cuadro de mando de las instalaciones eléctricas.

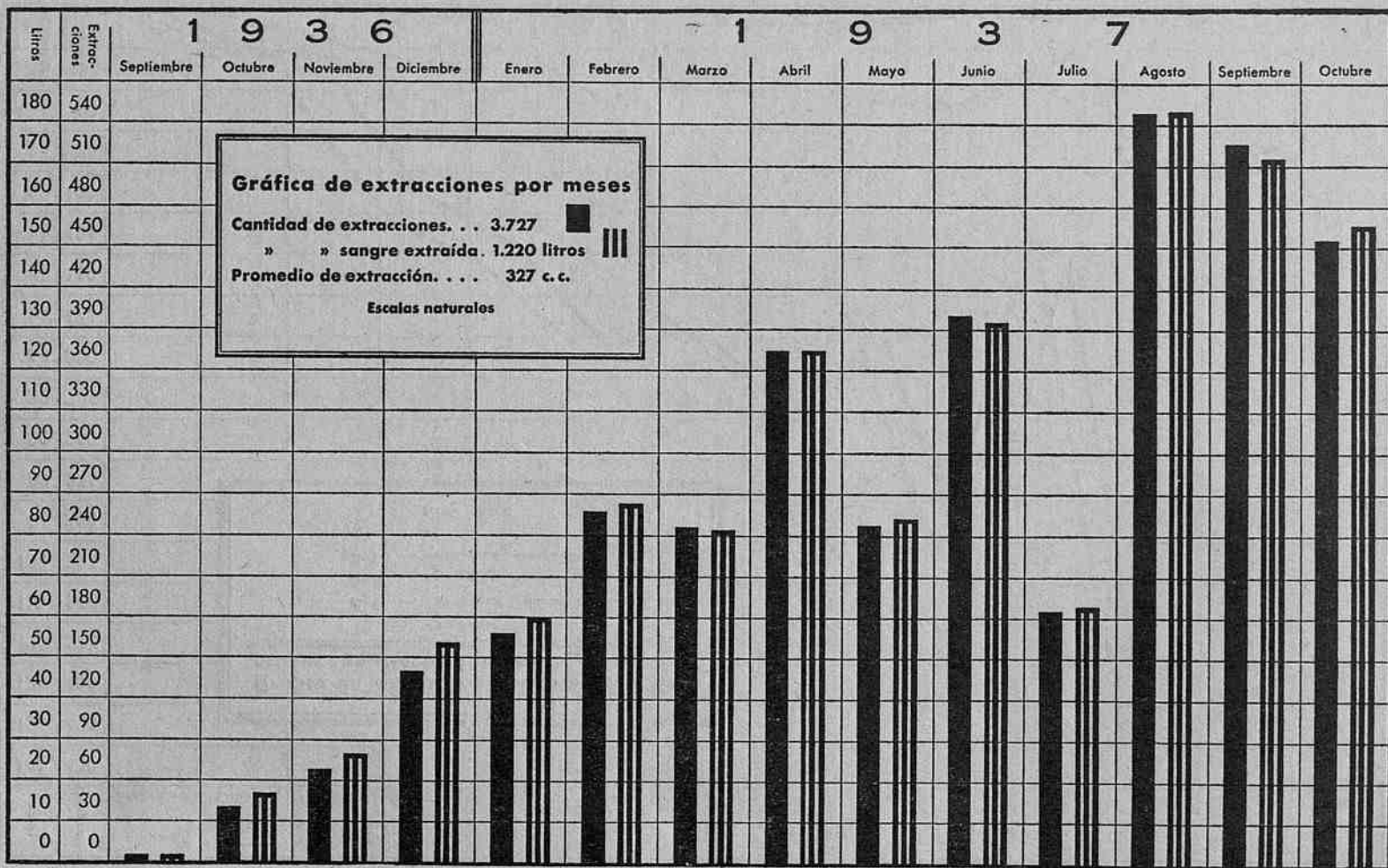


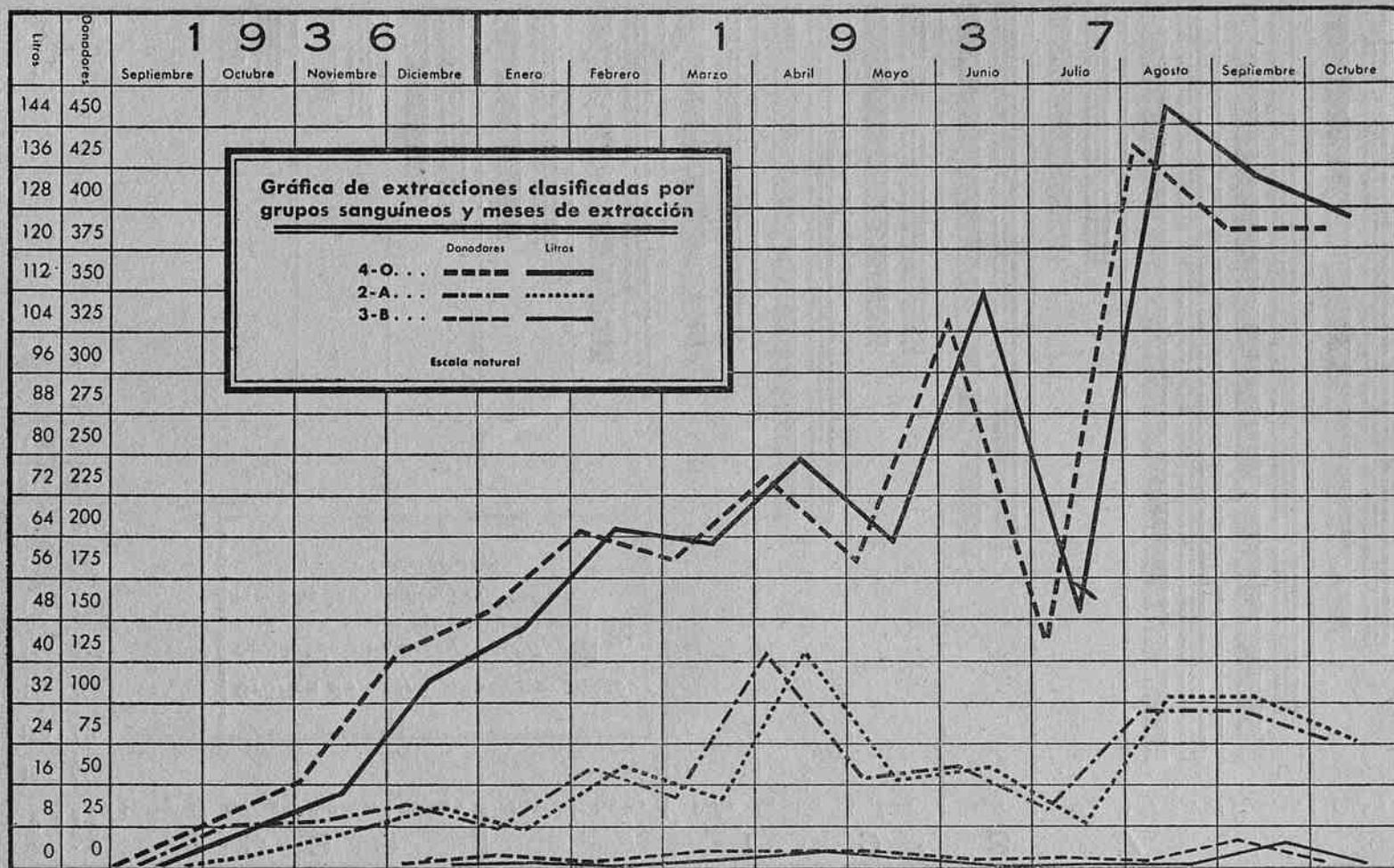


Una transfusión de sangre dentro del vagón de ferrocarril de este servicio



Una doble sangría







sultado ha sido negativo. Se efectúa una pequeña extracción de sangre de cada matraz, mediante un capilar, la que es sembrada en un tubo de agar, y la sobrante nos sirve para determinar el grupo. Efectuadas estas manipulaciones dejamos el matraz numerado en la nevera y el tubo con el mismo número en la estufa; a las 24 horas se comprueba la esterilidad de los matraces y se procede al filtraje de la sangre.

*Filtraje.* — En todas las técnicas de transfusión a base de sangre citrada-conservada, se aconseja el filtraje de ella antes de ser transfundida. Y nos basta recordar el consejo de Judine de filtrar la sangre por medio de cuatro pliegues de gasa así como el aparato de Julien-Vieroz, de Burdeos, que lleva anexo un pequeño filtro.

El filtraje de la sangre tiene que hacerse para evitar la inyección de pequeños coágulos, acúmulos de fibrina o de hematíes, que podrían dar lugar a embolias que irían acompañadas del cuadro dramático clínico tan temible.

Actualmente poseemos dos sistemas de filtro según se quiera preparar la transfusión de sangre individual o la transfusión con sangre homogeneizada. El filtraje de la sangre individual se hace por medio del mismo matraz que nos ha servido para la sangría, el cual lleva un tapón filtro ideado ex profeso, bastando la inversión del matraz para que la simple presión atmosférica sea suficiente para que la sangre pase a través del filtro. El filtraje de la sangre homogeneizada se hace por mediación de un aparato compuesto de dos partes: una destinada a la aspiración y la otra al filtraje. Toda la operación se efectúa asépticamente al abrigo del aire, y mediante la succión por una bomba de vacío, empleando una presión negativa débil. Podemos demostrar en cualquier momento que la acción traumatizante de esta operación es nula. Y nos basta coger una misma sangre, la que dividida en dos partes, una es sometida al filtraje y la otra no; si entonces centrifugamos una porción igual de ambas, se ve como el color del plasma no ha variado, por lo que la hemolisis ha sido nula.

El filtro, propiamente dicho, está formado en ambos casos por un saquito de diferente tamaño de tejido de seda de 250  $\mu$  en cuadro. Y aquí podemos avanzar que el paso de la sangre a través de este tejido sufre una alteración su cataforesis que seguramente ha de mejorar la calidad de ella. Un trabajo emprendido a tal fin nos dirá si nuestra impresión es la exacta.

*Transfusión.* — Este es el capítulo más importante de nuestro modesto trabajo. El Servicio de Transfusión de Sangre de Barcelona, viene empleando, desde su fundación, un sistema original y único en las técnicas en boga para verificar esta operación terapéutica.

Desde el momento en que fuimos encargados de organizar un Servicio de Transfusión a base de sangre citratada-conservada, pusimos en nuestra mente tres objeciones, que si podían ser resueltas, colocaban al método que lo hiciese, como uno de los mejores hasta la fecha. Las objeciones eran: posibilidad de que la transfusión de sangre fuese hecha en cualquier sitio, en cualquier momento y por cualquier técnico sanitario. Y a la solución de este triple problema nos dedicamos de lleno. Problemas que actualmente tenemos ampliamente resueltos, como fácilmente comprenderá el lector al decirle que nuestro sistema ha sido adoptado como único procedimiento de transfusión indirecta empleado en la Sanidad del Ejército de Tierra.

Ya desde un principio nos dedicamos a estudiar las posibles modificaciones que podía sufrir la sangre al ser envasada en el tubo conocido en el mercado con el nombre de autoinyectable "Rápide". Y después de efectuar diversas investigaciones en varias sangres, sobre las cifras de los eritrocitos de una misma sangre encerrada en diferentes tubos y guardada diferentes días, así como un estudio seriado sobre la resistencia globular de ella, comprobamos que la presión no tenía ninguna acción sobre los hematíes, cosa esperada, pues de lo contrario, mentirían los axiomas de la mecánica física al estudiar los vectores.

Desde aquel momento modificamos dicho tubo haciéndolo mucho más práctico. Pues desde el tubito que sirve de control de salida, la pinza de presión, hasta el record final, han sido motivo de un cuidadoso estudio y de una lógica modificación, siendo quizá la más importante y que hace muy sencilla la transfusión, la efectuada sobre el record. Esta es en forma de llave de doble paso, llave que pone en comunicación la vena con una jeringa corriente "luer" en el momento de efectuar la punción venosa, y en cualquier instante de la transfusión, para saber si la aguja está dentro del vaso escogido, o la vena con el tubo. Y, actualmente, gracias a la reorganización de todos los Servicios de Transfusión hemos hecho una total modificación del tubo autoinyectable. El nuevo envase consta de dos compartimientos: en el de la parte inferior, de una capacidad de 400 c. c., va la sangre, la que queda completamente inmóvil, pues comunica este departamento con el superior mediante dos tubos casi capilares; en este departamento va el gas. El tubo se mantiene por sí solo en posición vertical y la homogeneización de la sangre puede hacerse fácilmente antes de la transfusión por efectuarse con toda libertad el paso de la sangre de un compartimiento a otro.

El tubo autoinyectable va cerrado a la lámpara y lleva en su interior una presión positiva de dos atmósferas. El gas encerrado es aire atmosférico

filtrado a través de un dispositivo Seitz-Werke que como se sabe hace pasar el gas por un disco de amianto estéril, que detiene incluso gérmenes ultramicroscópicos. El envase una vez cerrado es totalmente de cristal, lo que evita contactos de la sangre con materiales diferentes: goma, gasa, algodón, etc., y si se tiene en cuenta que el tubo es fabricado con vidrio neutro, se comprenderá que la sangre no puede sufrir ninguna alteración producida por el material, ni ninguna contaminación por estar cerrado herméticamente. Creemos que este nuevo modelo soluciona totalmente algunos inconvenientes más teóricos que reales, del primitivo tubo.

Grandes son las ventajas de nuestro sistema de transfusión y algunas de ellas lo colocan en primera línea de todos los métodos actuales empleados para la transfusión de sangre citratada. Vamos a detallarlas:

*Control bacteriológico.* — Ningún otro método de transfusión lleva en sí un control fácil de apreciar la esterilidad de la sangre. Pues la germinación ha de conocerse por el aspecto del plasma, reflejo tornasolado, ondas moiree o coagulación, lacado o fermentación gaseosa de la sangre, con el ruido característico de escape de gas al destaparse el recipiente, detalles algunos de ellos difíciles o imposibles de conocer por un no práctico en bacteriología, mientras que nuestro tubo manifiesta su esterilidad o la infección de la sangre de una manera totalmente objetiva y a la mano de cualquier persona *no técnica*. Hemos detallado que el gas encerrado en la ampolla es aire atmosférico filtrado, pues bien, es suficiente la cantidad de oxígeno contenida en él para que nos transforme toda la hemoglobina en oxi-hemoglobina, dando a la sangre la coloración típica *rojo-rubí*; si se produce una contaminación, sólo pueden germinar las bacterias aerobias, pues las anaerobias son inhibidas por la saturación en oxígeno del ambiente, las que germinan a expensas del oxígeno, y que al ser gastado el del ambiente, han de echar mano del combinado, y como la unión de este gas con la hemoglobina es muy lábil, ésta lo libera con facilidad, desapareciendo el *color rojo-rubí* del tubo, por transformarse toda la oxi-hemoglobina en hemoglobina reducida, dando al tubo una coloración de sangre venosa; si la germinación se hace más intensa, entonces la sangre se laca o entra en putrefacción, con lo que el pigmento se cataboliza en derivados más sencillos de color negro (hematoporfirina?). Este viraje de color, da a la técnica una superioridad difícil de igualar, pues el práctico tiene a mano un indicador de esterilidad, parecido a los indicadores vegetales usados por los químicos para apreciar la variación en hidrogeniones de un medio determinado.

*Facilidad de la transfusión.* — No conocemos ninguna otra técnica de



transfusión que permita poder hacer esta operación en una vena dorsal de la mano o en cualquier otro sitio en que haya un vaso venoso, por delgado que sea. El lector comprenderá este hecho por la posibilidad del paso de la sangre a través de una aguja delgada gracias al impulso dado por el gas a presión. Y es empleando nuestro sistema, como hemos podido efectuar diez transfusiones a una niña de diez años, así como, en Lérida, pudimos efectuar una transfusión de 300 c. c. a un pequeño de cinco años sin disecarle ninguna vena.

Podemos decir que casi nunca hemos disecado una vena y que siempre hemos logrado efectuar la transfusión. El hecho de que la sangre pase fácilmente a través de una aguja normal saca la operación de las manos de un especialista para ponerla en manos de un técnico que sepa dar una endovenosa.

*Cantidad ilimitada de sangre.* — Nuestra organización pone a disposición de los hospitales el stock de sangre que precisen, y es por ello que la transfusión con nuestro método es ilimitada en cantidad, de tal manera, que fácilmente hemos inyectado cantidades enormes de sangre a un mismo herido (1.200 c. c. en una sola vez), bastando simplemente un solo pinchazo pues los tubos son intercambiables. En una ofensiva en que estábamos encargados de practicar personalmente las transfusiones de tres equipos quirúrgicos, en tres días efectuamos cuarenta, con un total de 27 litros de sangre inyectada.

*Mayor resistencia del hematie.* — Mediante una intensa oxigenación de la sangre, se aumenta la resistencia globular del eritrocito, de tal manera, que ello ha motivado el que la escuela de Leningrado mezcle una pequeña cantidad (1'2 c. c. por 100) de agua oxigenada a la sangre citratada-conservada, para lograr este aumento de vitalidad del glóbulo rojo. Nuestro método obtiene el mismo resultado *per se*, evitando toda manipulación peligrosa. Y dejamos de consignar, por no ser aún elemento de discusión, las ventajas obtenidas personalmente en la mezcla de sangres del mismo grupo; estudio que hemos emprendido cuidadosamente y que estamos llevando a la práctica. Y la estadística de accidentes nos dirá si es preferible la transfusión con sangre individual o con sangre homogeneizada según nuestra técnica.

*Técnica de la transfusión.* — La transfusión con nuestro método está al alcance de cualquier sanitario técnico, siempre que observe rigurosamente unos pequeños detalles de preparación.

En primer lugar, ha de comprobar la esterilidad de la sangre por el color de ella. Sólo debe transfundirse la sangre *rojo-rubí*, desechando la sangre de aspecto *venoso* o *negruzca*.

En segundo lugar, ha de valorar el estado de vivencia de la sangre por el aspecto del plasma. Si el tubo ha estado en reposo, en posición vertical, presentará dos capas: una con los hematíes sedimentados, otra con el plasma que sobrenada. Éste ha de ser *ambarino* y no *rojo*. Cúidese de evitar sacudidas, pues entonces se suspenden algunos eritrocitos falseando la observación. Se deberá fijar con preferencia en el color del plasma que está en los tubos de cristal que separan los dos compartimientos.

En tercer lugar, ha de homogeneizar la sangre mediante unos ligeros movimientos para que los eritrocitos se suspendan en el plasma, pues debe evitarse que éstos permanezcan en acúmulos.

En cuarto lugar, ha de proceder al calentamiento escrupuloso de la sangre mediante la *medición termométrica* del baño maría, el que ha de estar rigurosamente a 45°, debiendo de permanecer el tubo en él por lo menos durante 20 minutos. Ha de tenerse en cuenta que temperaturas de 48° a 50° producen la rápida hemolisis del glóbulo rojo, inutilizando la sangre, y que defectuosos calentamientos de ella aumentan los accidentes post-transfusionales.

*Accidentes.* — Podemos afirmar sinceramente que el único accidente obtenido con nuestra técnica, es el escalofrío; accidente común a todos los sistemas de transfusión, tanto directa, como indirecta, si bien quizá en la sangre conservada se presenta en un porcentaje mayor. Se puede evitar su presentación, si la sangre, al inyectarse, está a una temperatura de 42°. Este accidente carece de importancia, y su tratamiento consiste simplemente en abrigar al enfermo, así como en inyectarle un miligramo de adrenalina; si fuese muy aparatoso se puede intentar administrarle cloruro de cal endovenoso o un similar.

Paralelamente a la preparación de sangre citratada, funciona en nuestro Servicio una sección dedicada a la elaboración de plasma humano, empleando técnicas y procedimientos exclusivos de la escuela rusa, si bien efectuando su inyección con nuestro método. Esta sección dentro de poco tiempo tendrá gran capacidad de trabajo, por ser inmensa la posibilidad científica de aplicación. Pues como indicaciones inmediatas, están todos los procesos hematológicos con dificultades en la coagulación, y todos los del campo de la inmunotransfusión.

Y damos por terminada la descripción de las técnicas y utillaje empleados por el Servicio de Transfusión de Sangre de Barcelona, que, como hemos dicho anteriormente, han sido en la actualidad adoptados para practicar la transfusión, en todos los centros dependientes de la Sanidad Militar del Ejército de la República.