

Fenómenos de reunión de los glóbulos rojos en rollos  
de monedas y en aglomerados irregulares.  
Velocidad de sedimentación de los glóbulos  
rojos. Grupos sanguíneos. Técnicas

Por

ENRIQUE CIOTOLA

II

*Estado actual de las investigaciones referentes al número  
de los isoaglutinógenos e isoaglutininas presentes en la  
sangre humana.*

LANDSTEINER fué el primero que, en el año 1901, separó a los hombres en tres grupos que denominó: A, B y C. Los sueros de los grupos A y B poseían propiedades aglutinantes únicamente para glóbulos del otro grupo; mientras que el suero del grupo C, aglutinaba los glóbulos rojos de los dos grupos A y B. Admitió la existencia de dos isohe-moaglutininas de grupo presentes en los sueros de A y B, y ambas existentes en el suero de C.

V. DECASTELLO y STURLI fueron los primeros investigadores que, en el año 1902, indicaron haber hallado excepciones a esta clasificación, pues observaron personas cuyo suero no aglutinaba los glóbulos de ninguno de los grupos; mientras que sus glóbulos eran aglutinados por los sueros de los tres grupos.

YANSKY, en el año 1907, demostró la existencia de cuatro grupos sanguíneos, siendo el cuarto grupo de este autor aquel que poseía las características que habían indicado V. DECASTELLO y STURLI como correspondientes a las excepciones de la clasificación de LANDSTEINER.

Moss, en el año 1909, también separó a los hombres en

cuatro grupos, debido a la forma como se comportaban los sueros y los glóbulos de estas personas los unos frente a los otros.

Este autor consideraba la existencia de tres aglutininas: una presente en el suero del grupo II, la otra en el suero del grupo III y la última en el suero del grupo IV. Esta después no ha sido considerada como una tercera aglutinina diferente de las otras dos, porque las pruebas de absorción demostraron que el suero del grupo IV agotaba la propiedad de aglutinar los glóbulos del grupo II únicamente y no aquellos del grupo III, cuando era tratado con repetidas cantidades de glóbulos rojos del grupo II, y la inversa ocurría cuando se trataba el mismo suero con repetidas cantidades de glóbulos del grupo III. Así la concepción de LANDSTEINER, quien sólo aceptaba la existencia de dos aglutininas y dos aglutinógenos, es la que ha prevalecido, para explicar la existencia de cuatro grupos sanguíneos.

Moss clasificó sus grupos sanguíneos de una manera análoga a LANDSTEINER, v. DECASTELLO y STURLI y completamente opuesta de aquella hecha por YANSKY.

A pesar de esto, si bien el grupo I de YANSKY corresponde al IV de Moss y recíprocamente, es probable que los dos grupos II y II sean exactamente iguales en ambas clasificaciones. El grupo II de las opuestas clasificaciones representa al grupo más común entre los dos; por lo tanto el aglutinógeno que estos investigadores le asignaron fué el mismo, y es a ésta que, siguiendo la mayoría de los autores, denominaremos A. Con B indicaremos el aglutinógeno menos frecuentemente hallado; con  $\beta$  y  $\alpha$  representaremos las aglutininas correspondientes. Adoptaremos la clasificación de YANSKY.

Actualmente se establecen confusiones en lo que se refiere a la identificación de los grupos sanguíneos en la lectura de las publicaciones de los diversos autores, por el hecho de que al tratar de ellos, los unos se refieren a la clasificación de Moss y los otros a la de YANSKY, y denominan los aglutinógenos y aglutininas correspondientes, bien sea con las letras mayúsculas o minúsculas del alfabeto castellano, o con las letras del alfabeto griego.

En los siguientes esquemas, está indicada la manera de comportarse recíprocamente los sueros y los glóbulos rojos de los diferentes grupos sanguíneos, según las diversas clasificaciones señaladas:

| LANDSTEINER |                |   |   | YANSKY |                |    |     | MOSS   |                |   |    |     |    |
|-------------|----------------|---|---|--------|----------------|----|-----|--------|----------------|---|----|-----|----|
| Grupos      |                |   |   | Grupos |                |    |     | Grupos |                |   |    |     |    |
| Sueros      | Glóbulos rojos |   |   | Sueros | Glóbulos rojos |    |     | Sueros | Glóbulos rojos |   |    |     |    |
|             | A              | B | C | I      | I              | II | III | IV     | I              | I | II | III | IV |
| A           | -              | + | 0 | I      | -              | +  | +   | +      | I              | - | 0  | 0   | 0  |
| B           | +              | - | 0 | II     | 0              | -  | +   | +      | II             | + | -  | -   | 0  |
| C           | +              | + | - | III    | 0              | +  | -   | +      | III            | + | +  | +   | 0  |
|             |                |   |   | IV     | 0              | 0  | 0   | -      | IV             | + | +  | +   | -  |

Moss, en el año 1911, demostró que para determinar el grupo sanguíneo de una sangre desconocida era suficiente ensayar la acción aglutinante o aglutinable de su suero o de sus glóbulos rojos, frente a los glóbulos o a los sueros de los grupos II y III.

Las posibilidades que podían presentarse están indicadas en los esquemas siguientes:

| G. R. | Sueros |     | Grupo |                    | Suero | Glóbulos rojos |     | Grupo |                    |
|-------|--------|-----|-------|--------------------|-------|----------------|-----|-------|--------------------|
|       | II     | III |       |                    |       | II             | III |       |                    |
|       |        |     |       |                    |       | A              | B   |       |                    |
| X     | 0      | 0   | I     | $\alpha$ $\beta$ 0 | X     | +              | +   | I     | $\alpha$ $\beta$ 0 |
| X     | 0      | +   | II    | A $\beta$          | X     | +              | -   | II    | A $\beta$          |
| X     | +      | 0   | III   | B $\alpha$         | X     | -              | +   | III   | B $\alpha$         |
| X     | +      | +   | IV    | A B 0              | X     | -              | -   | IV    | A B 0              |

VINCENT, en el año 1916, determinó que el grupo sanguíneo de una sangre desconocida podía establecerse examinando el poder aglutinante y aglutinable de los glóbulos rojos y del suero, frente al suero y a los glóbulos rojos de la sangre correspondiente a uno de los grupos II o III, como puede verse en los esquemas siguientes:

|                   | Sue.          | Glob.   | Grupo                   |                   | Sue.     | Glob.    | Grupo                 |
|-------------------|---------------|---------|-------------------------|-------------------|----------|----------|-----------------------|
|                   | II<br>$\beta$ | II<br>A |                         |                   | III<br>a | III<br>B |                       |
| Sue. X<br>Glob. X | -<br>0        | +<br>-  | $\alpha \beta$ I<br>0   | Sue. X<br>Glob. X | -<br>0   | +<br>-   | $\alpha \beta$ I<br>0 |
| Sue. X<br>Glob. X | -<br>0        | 0<br>-  | $\beta$ II<br>A         | Sue. X<br>Glob. X | -<br>+   | +<br>-   | $\beta$ II<br>A       |
| Sue. X<br>Glob. X | -<br>+        | +<br>-  | $\alpha$ III<br>$\beta$ | Sue. X<br>Glob. X | -<br>0   | 0<br>-   | $\alpha$ III<br>B     |
| Sue. X<br>Glob. X | -<br>+        | 0<br>-  | 0 IV<br>BA              | Sue. X<br>Glob. X | -<br>+   | 0<br>0   | 0 IV<br>A B           |

A pesar de estos diversos procedimientos que existen para determinar los grupos sanguíneos, sin embargo casi siempre se ha utilizado uno solo entre ellos, y el más generalmente empleado ha sido aquel que ensaya el poder aglutinable de los glóbulos rojos de la sangre desconocida frente a los sueros de los grupos II y III.

HAPP, en el año 1920, estableció: "el grupo que se presenta en el adulto, está raramente presente en la sangre del cordón umbilical. Al nacer y durante el primer mes de vida, las isoaglutininas están raramente presentes, pero el porcentaje de niños en los cuales el grupo isoaglutinante se establece, crece con la edad, de tal manera que después de un año el grupo está generalmente establecido, y después de dos años está siempre presente como en el adulto. El grupo se establece antes en los glóbulos rojos que en el suero; por ejemplo, los glóbulos rojos adquieren receptores aglutinógenos antes que el suero adquiera aglutininas. Por lo demás, el grupo I es el primer grupo en formarse y el IV el último. Cuando el grupo ha sido establecido en ambos, en los glóbulos rojos y en el suero, queda invariable."

CIÓTOLA, en el año 1923, propuso una técnica para obtener fácilmente los sueros pertenecientes a los grupos II y III, que se utilizan para las ulteriores determinaciones de grupos sanguíneos.

GUTHRIE y HUCK, en el año 1923, al determinar el grupo sanguíneo de un paciente, C. T., emplearon los diversos procedimientos indicados para esta investigación, y observaron que la sangre de C. T. se comportaba de una manera del todo particular.

Ensayando el poder aglutinante de los glóbulos rojos de C. T. frente a los sueros de los grupos II y III, llegaron a la conclusión que esta sangre pertenecía al grupo III; mientras que, con las pruebas de interaglutinación de los sueros y de los glóbulos rojos de esta sangre y de aquella de los grupos II y III, dedujeron que pertenecía al grupo IV.

Por la manera especial como se comportaba la sangre de C. T. se podía inducir que los glóbulos rojos poseían el aglutinógeno B y que el suero carecía de aglutinina. Las investigaciones que se practicaron durante tres meses dieron análogos resultados.

La anormalidad en la forma de comportarse de esta sangre residía en el suero, que carecía de la aglutinina  $\alpha$  que debía poseer, puesto que los glóbulos rojos contenían sólo el aglutinógeno B.

GUTHRIE y HUCK, siguiendo la misma técnica, examinaron la sangre de otros miembros de la familia a la que pertenecía el paciente C. T. y llegaron a demostrar que tres miembros de ella ofrecían la misma anomalía en la forma de comportarse de su sangre. Los glóbulos rojos poseían el aglutinógeno B, pero el suero parecía de la aglutinina  $\alpha$ .

Estos investigadores supusieron que era posible la existencia de nueve variedades biológicas de los cuatro grupos sanguíneos (subgrupos) según que el suero respectivo presentara las dos, una sola, o ninguna de las aglutininas que debía tener cuando los glóbulos rojos correspondientes a la misma sangre carecían de aglutinógenos; o que los sueros respectivos no presentaran la aglutinina que les correspondía poseer cuando los glóbulos rojos de la misma sangre contenían uno de los aglutinógenos A o B.

Estas variedades están indicadas en el siguiente esquema:

| Grupos | Aglutinina | Aglutinógeno | Variedades (Subgrupos) |
|--------|------------|--------------|------------------------|
| I      | $\alpha$   | 0            | 1                      |
|        | $\beta$    |              | 2                      |
|        | —          |              | 3                      |
|        | —          |              | 4                      |
| II     | $\beta$    | A            | 5                      |
|        | —          |              | 6                      |
| III    | $\alpha$   | B            | 7                      |
|        | —          |              | 8                      |
| IV     | 0          | AB           | 9                      |

Esto explica el porqué una sangre desconocida era clasificada en dos grupos distintos según el procedimiento empleado para esta determinación.

GUTHRIE y HUCK, continuaron sus investigaciones con la sangre del paciente C. T., que parecía poseer un suero que carecía de aglutininas, y hallaron que éste aglutinaba débilmente los glóbulos de ciertos individuos pertenecientes al grupo III, comprobándose el mismo comportamiento durante dos meses en los cuales siguieron estas observaciones.

Estos investigadores en vista de que el suero de C. T. aglutinaba los glóbulos rojos de un individuo, D. J., perteneciente al grupo II, explicaron el fenómeno admitiendo la presencia de una tercera aglutinina, diferente de  $\alpha$  y  $\beta$ , y que se hallaba presente en el suero de C. T. Dedujeron de esto que los glóbulos rojos de D. J., además del aglutinógeno A, debían poseer un tercer aglutinógeno diferente de A y B.

Si estos investigadores no hubieran establecido que el suero de C. T. carecía de las aglutininas  $\alpha$  y  $\beta$ , hubieran clasificado la sangre de D. J. en el grupo II, en consideración de los resultados de las otras investigaciones practicadas, y no habrían tampoco concebido la existencia de una nueva aglutinina en el suero de C. T. y de un nuevo aglutinógeno en los glóbulos rojos de D. J.

GUTHRIE y HUCK agotaron las aglutininas contenidas

en los sueros de los grupos I, II, III con los aglutinógenos contenidos en los glóbulos rojos de los grupos IV, III, y II, o IV y III únicamente. Hicieron actuar después estos sueros con los glóbulos rojos de los grupos IV, III y II y de C. T. y D. J.

El resultado de estas reacciones aglutinantes, puede verse en el esquema que más abajo reproducimos, sacándolo del artículo que, referente a estas investigaciones, publicaron GUTHRIE y HUCK.

Hemos modificado las denominaciones de los grupos, y anotado a continuación de los sueros y de los glóbulos rojos, las aglutininas y los aglutinógenos que poseen.

| Experimento | Suero                             | Absorbido con G. R. | Subsiguiente<br>Aglutinación con G. R. |                    |                            |                           |       |
|-------------|-----------------------------------|---------------------|--|--------------------|----------------------------|---------------------------|-------|
|             |                                   |                     | Gr. I<br>(X.O.)<br>A. B.               | Gr. II<br>(H)<br>A | G.R. II<br>(D.J.)<br>A. C. | G.R. III<br>(L. K.)<br>B. | C. T. |
| 1.          | Gr. II (H) $\beta$                | Gr. IV (Y. O.) AB   | 0                                      | 0                  | 0                          | 0                         | 0     |
| 2.          | Gr. II (H) $\beta$                | Gr. III (L. K.) B   | 0                                      | 0                  | 0                          | 0                         | 0     |
| 3.          | Gr. II (H) $\beta$                | C. T. B             | 0                                      | 0                  | 0                          | 0                         | 0     |
| 4.          | Gr. II (D.J.) $\beta$             | Gr. IV (Y. O.) AB   | 0                                      | 0                  | 0                          | 0                         | 0     |
| 5.          | Gr. II (D.J.) $\beta$             | Gr. III (L. K.) B   | 0                                      | 0                  | 0                          | 0                         | 0     |
| 6.          | Gr. II (D.J.) $\beta$             | C. T. B             | 0                                      | 0                  | 0                          | 0                         | 0     |
| 7.          | Gr. III (L.K.) <sup>a</sup>       | Gr. IV (Y. O.) AB   | 0                                      | 0                  | +                          | 0                         | 0     |
| 8.          | Gr. III (L.K.) <sup>a</sup>       | Gr. II (H.) A       | 0                                      | 0                  | +                          | 0                         | 0     |
| 9.          | Gr. III (L.K.) <sup>a</sup>       | Gr. II (D. J.) AC   | 0                                      | 0                  | 0                          | 0                         | 0     |
| 10.         | Gr. III (L.K.) <sup>a</sup>       | C. T. B             | +                                      | +                  | +                          | 0                         | 0     |
| 11.         | Gr. I (D.J.) <sup>a</sup> $\beta$ | Gr. IV (Y. O.) AB   | 0                                      | 0                  | +                          | 0                         | 0     |
| 12.         | Gr. I (D.J.) <sup>a</sup> $\beta$ | Gr. II (H.) A       | +                                      | 0                  | +                          | +                         | +     |
| 13.         | Gr. I (D.J.) <sup>a</sup> $\beta$ | Gr. II (D. J.) AC   | +                                      | 0                  | 0                          | +                         | +     |
| 14.         | Gr. I (D.J.) <sup>a</sup> $\beta$ | Gr. III (L. K.) B   | +                                      | +                  | +                          | 0                         | 0     |
| 15.         | Gr. I (D.J.) <sup>a</sup> $\beta$ | C. T. B             | +                                      | +                  | +                          | 0                         | 0     |

GUTHRIE y HUCK llegaron a la conclusión de que los glóbulos rojos de los grupos II (H y D. J.) poseían un aglutinógeno común A—por las experiencias del 1 al 6—; pero que la forma de comportarse de los glóbulos rojos de H. y D. J. no era igual, porque agotada la aglutinina de los sueros I y III mediante la absorción de los glóbulos rojos de H, no deberían haber aglutinado los glóbulos rojos de D. J. como ocurrió; de la misma manera que estos sueros, agotada la aglutinina  $\alpha$  mediante la absorción con los glóbulos rojos de D. J., no aglutinaron los glóbulos rojos de H.

Estos hechos no pueden explicarlos dichos investigadores con la sola presencia del aglutinógeno A en los glóbulos rojos de D. J.; y admiten la existencia de un aglutinógeno adicional, C, que se halla presente en los glóbulos rojos de D. J.

Aceptado esto, deducen que en el suero de C. T. debe existir la correspondiente aglutinina  $\gamma$ , que debe existir igualmente en los sueros de L. K. y J. D., puesto que una vez agotada la aglutinina  $\alpha$  al ser tratados con los glóbulos rojos de H, aglutinan los glóbulos rojos de D. J.

GUTHRIE y HUCK afirman haber encontrado cuatro nuevos grupos sanguíneos diferentes de los cuatro grupos clásicos, y explican esto con la existencia de una tercera aglutinina  $\gamma$  y de un tercer aglutinógeno C, como puede verse en el esquema siguiente:

| SANGRE            | Aglutininas<br>contenidas en el<br>suero | Aglutinógenos<br>contenidos<br>en los G. R. |
|-------------------|--|---|
| Grupo III (Y. O)  | 0  | A B   |
| Grupo II (H)      | $\beta$                                  | A   |
| Grupo II (D. J)   | $\beta$                                  | A C   |
| Grupo III (L. K.) | $\alpha \gamma$                          | B   |
| Grupo IV (J. D.)  | $\alpha \beta \gamma$                    | 0   |
| C. T.             | $\gamma$                                 | B   |

GUTHRIE y HUCK, para demostrar de una manera más concluyente que en los glóbulos rojos de D. J. existe un aglutinógeno C además del aglutinógeno A que posee en común con los glóbulos rojos de H, inyectaron a varios conejos re- tidas cantidades de los respectivos glóbulos rojos, con el

fin de obtener los sueros aglutinantes específicos correspondientes.

Los sueros de dos conejos así preparados y que habían recibido repetidas inyecciones de glóbulos rojos de H, una vez agotada la aglutinina correspondiente mediante la absorción con estos hematíes, no aglutinaron los glóbulos rojos de D. J.

Los sueros de dos conejos que habían recibido repetidas inyecciones de glóbulos rojos de D. J., una vez agotada la aglutinina correspondiente mediante la absorción con estos hematíes, aglutinaron los glóbulos rojos de H.

GUTHRIE y HUCK, establecieron que en los glóbulos rojos de ciertos miembros del grupo II, además del aglutinógeno A, existía un aglutinógeno diferente de éste y del aglutinógeno B, que denominaron C. Entre 142 personas que examinaron, hallaron 13 que poseían en sus glóbulos rojos estos dos aglutinógenos. Llegaron por consiguiente a la conclusión que la fórmula  $A\beta$  es más frecuente de aquella  $AC\beta$

En los miembros del grupo III no hallaron en sus glóbulos la presencia de aglutinógeno C, sólo en el suero de alguna de estas personas hallaron la aglutinina y aislada (C. T.) o asociada con la aglutinina  $\alpha$  propia de este grupo.

En el suero de las personas pertenecientes al grupo I, hallaron la aglutinina y asociada a las aglutininas  $\alpha$  y  $\beta$  propias del grupo; no hallaron la aglutinina y aislada.

En los glóbulos rojos de las personas pertenecientes al grupo IV, no comprobaron la presencia del aglutinógeno C; ni en el suero la presencia de la aglutinina  $\gamma$ .

La existencia de tres aglutininas y de tres aglutinógenos, hace que el número de los grupos sanguíneos que pueden concebirse teóricamente derivados de las diferentes combinaciones que se establezcan entre ellas ascienda a 64. Entre ellos, sólo 27 puede considerarse que existan como una realidad biológica.

Estos grupos están indicados en el esquema que se encuentra al principio de la página siguiente, y que reproducimos de un artículo publicado por LATTES.

Los grupos dependientes de la presencia de esta tercera aglutinina y tercer aglutinógeno, figuran como subgrupos de los cuatro grupos clásicos.

Por lo que hemos expuesto, llegamos al convencimiento de que GUTHRIE y HUCK, para explicar la acción agluti-

nante que el suero de C. T., perteneciente al grupo III, había ejercido con los glóbulos rojos de D. J., perteneciente al grupo II, consideran que existe una tercera aglutinina y un tercer aglutinógeno además de las aglutininas  $\alpha$  y  $\beta$ .

| Grupos tradicionales | Nuevos grupos (aglutinógenos) | Subgrupos.—(Aglutininas.)   |
|----------------------|-------------------------------|---|
| I                    | (1) O<br>-----<br>(2) C       | 1. $O\alpha\beta\gamma$ 2. $O\alpha\beta$ 3. $O\alpha\gamma$ 4. $O\beta\gamma$ 5. $O\alpha$ 6. $O\beta$ 7. $O\gamma$ 8. $O_o$<br>1. $C\alpha\beta$ 2. $C\alpha$ 3. $C\gamma$ 4. $C_o$ |
| II                   | (3) A<br>-----<br>(4) AC      | 1. $A\beta\gamma$ 2. $A\beta$ 3. $A\gamma$ 4. $A_o$<br>1. $AC\gamma$ 2. $AC_o$  |
| III                  | (5) B<br>-----<br>6 BC        | 1. $B\alpha\gamma$ 2. $B\alpha$ 3. $B\gamma$ 4. $B_o$<br>1. $BC\alpha$ 2. $BC_o$  |
| IV                   | 7 AB<br>-----<br>1 ABC        | 1. $AB\gamma$ 2. $AB_o$<br>1. $ABC_o$   |

Además, hay que indicar que el suero de C. T. no había aglutinado los glóbulos rojos de 14 personas pertenecientes al grupo III, de 26 personas pertenecientes al grupo II, y de 7 personas pertenecientes al grupo IV, y lo consideraban carente de la aglutinina  $\alpha$ . Concibieron por lo tanto la existencia en el suero de C. T. de una aglutinina diferente de  $\alpha$  y  $\beta$ ; y en los glóbulos rojos de D. J. de un aglutinógeno diferente de A y B.

Nosotros consideramos que en los glóbulos rojos de D. J. existía únicamente el aglutinógeno A, de un poder aglutinable demasiado acentuado, que le permitió absorber la aglutinina  $\alpha$  que seguramente existía en el suero de C. T. con un título aglutinante muy bajo.

Así se explica la aglutinación de los glóbulos rojos de D. J. por los sueros de los grupos II, III y IV, una vez agotada

la aglutinina correspondiente mediante la absorción con los glóbulos rojos de otras personas pertenecientes al grupo II. Los glóbulos rojos de D. J. pondrían de manifiesto la fracción de aglutinina que dejaron libres los otros glóbulos rojos

No «otros aceptamos la existencia de sólo dos aglutininas:  $\alpha$  y  $\beta$ , y de dos aglutinógenos: A y B, cuyas diversas combinaciones permiten la existencia de sólo cuatro grupos.

Consideramos al grupo sanguíneo como una entidad biológica constituida por la presencia de las aglutininas en los sueros y de los aglutinógenos en los glóbulos rojos de las sangres respectivas, formando un todo no escindible.

Consideramos que el aglutinógeno es el carácter principal del grupo sanguíneo, constitucional y hereditario.

Como dice MINO: "el aglutinógeno es una cualidad, que se podría decir pasiva de los glóbulos rojos, mientras que la aglutinina representa el resultado de una función biológica, de una respuesta del organismo a un estímulo bien definido. Esto se deduce de la constatación repetida de la presencia del aglutinógeno específico desde el tercer mes de la vida intrauterina, mientras que la aglutinina no se forma sino varios meses después del nacimiento."

"De allí que la aglutinina varíe en su poder aglutinante debido a varios factores; mientras que el aglutinógeno es inmutable en el grupo sanguíneo y constante durante toda la vida."

MINO, objetando las investigaciones de GUTHRIE y HUCK, ha demostrado que el título de un suero aglutinante puede presentar grandes variaciones, dependientes de los glóbulos rojos con los cuales se practican estas estimaciones, según puede verse en el esquema del autor, que reproducimos modificándolo en la forma.

MINO ha igualmente agotado las aglutininas contenidas en los sueros de los grupos I y III con determinados glóbulos del grupo II, y ha observado que las aglutininas que han quedado libres pueden ser fijadas por los aglutinógenos contenidos en los glóbulos rojos de otras personas del mismo grupo. En los esquemas del autor—que reproducimos modificándolos en la forma—se hallan detalladas estas investigaciones.

Además, MINO no halló ninguna diferencia entre el resultado del examen de la isoaglutinabilidad de los glóbulos y las propiedades isoaglutinantes de los sueros, en una serie de investigaciones practicadas con 500 personas.



|                                  |   | Suero Grupo I. Mujer 2. Bonn.                                      |               |        |               |
|----------------------------------|---|--|---------------|--------|---------------|
| Absorbido<br>con<br>los G. R. de | Título aglutinante para<br>los respectivos glóbulos<br>antes de la aglutinación de<br>la aglutinina | Consecutiva acción aglutinante frente a los<br>G. R. de los grupos |               |        |               |
|                                  |   | Gr. II   | Gr. II        | Gr. II | Gr. II        |
|                                  |   | Mj. 10<br>Gai.   | Mj. 4<br>Rub. | Mj. 14 | Mj. 3<br>Tod. |
| Grupo II<br>Mujer 10<br>Gai      | 125   | —  | +             | +      | +             |
| Grupo II<br>Mujer 4<br>Rub.      | 200   | —  | —             | +      | +             |
| Grupo II<br>Mujer 14             | 250   | —  | —             | —      | +             |
| Grupo II<br>Mujer 3<br>Tod.      | +300  | —  | —             | —      | —             |

En colaboración con CANAPERIA, no pudieron comprobar interaglutinaciones, ni presencia en los sueros de propiedades aglutinantes diferentes de aquellas que se habían previsto por el examen del contenido aglutinógeno de los glóbulos rojos de la misma sangre, en las siguientes reacciones de aglutinación que practicaron:

1), con los sueros de 25 personas pertenecientes al grupo I, y 50 suspensiones globulares perteneciente al grupo I;

2), con los sueros de 25 personas pertenecientes al grupo II, y 50 suspensiones globulares pertenecientes al grupo I.

MINO, comentando las investigaciones de HOOCKER y ANDERSEN, presenta los siguientes puntos de vista: " la acción de antígenos demostrada por los hematíes en las pruebas de estos autores, no debe referirse al isoaglutinógeno (que falta por ejemplo en los hematíes del grupo I), sino más bien a una cualidad específica característica del complejo biológico denominado grupo sanguíneo."



Nosotros consideramos que las dos aglutininas  $\alpha$  y  $\beta$  que se hallan asociadas o aisladas en los sueros de los grupos I, II y III pueden tener un título aglutinante muy bajo, y no aglutinar los glóbulos rojos que contienen los aglutinógenos correspondientes. De allí que puedan existir cinco variedades o subgrupos de estos tres grupos.

Por lo tanto, para determinar el grupo sanguíneo de una sangre desconocida, hay que investigar el poder aglutinante de los respectivos glóbulos rojos por medio de los sueros pertenecientes a los grupos II y III.

Ulteriores investigaciones permitirán conocer el poder aglutinante de los sueros correspondientes.

CONCLUSIONES.—El estado actual de los estudios de la isohemoaglutinación humana, permite que aceptemos la existencia de dos aglutininas:  $\alpha$  y  $\beta$ , y de dos aglutinógenos: A y B, y de cuatro grupos sanguíneos.

Consideramos al grupo sanguíneo como una entidad biológica constituida por la presencia de las aglutininas en los sueros y de los aglutinógenos en los glóbulos rojos de las sangres respectivas, formando un todo no escindible.

Consideramos que el aglutinógeno es el principal carácter del grupo sanguíneo, constitucional y hereditario.

Consideramos que las dos aglutininas  $\alpha$  y  $\beta$ , que se hallan asociadas o aisladas en el suero de los grupos I, II y III, pueden tener un título aglutinante muy bajo, y no aglutinar los glóbulos rojos que contienen los aglutinógenos correspondientes. De allí que puedan existir cinco variedades o subgrupos de estos tres grupos.

Por lo tanto, para determinar el grupo sanguíneo de una sangre desconocida, hay que investigar el poder aglutinable de los respectivos glóbulos rojos por medio de los sueros pertenecientes a los grupos II y III.

Ulteriores investigaciones permitirán conocer el poder aglutinante de los sueros correspondientes.

---

### III

## Técnica para la determinación de los grupos sanguíneos

CLOTOLA, en el año 1923, indicó una técnica para obtener fácilmente los sueros pertenecientes a los grupos II y III y estableció el índice bioquímico de la población hospitalaria de Lima, que se compone, como el de la misma ciudad, de un conglomerado heterogeneo de razas.

Para realizar la determinación de los sueros correspondientes a los grupos II y III, no era necesario, en la generalidad de los casos, sino obtener veinte suspensiones de glóbulos rojos y los sueros de algunas de las personas que habían cedido estos glóbulos rojos.

Observaba la forma de comportarse de los hematíes, y los respectivos sueros en las reacciones de isoaglutinación, y estudiaba las posibilidades que podían presentarse según que los sueros estuvieran previstos o que carecieran de las aglutininas específicas de grupo.

Nosotros ahora completamos las observaciones a las que hacemos referencia, describiendo la técnica a seguir en todos los casos que se puedan presentar, como resultado de estas reacciones aglutinantes y poniéndonos en todas las posibles eventualidades de repartición de los grupos sanguíneos. Indicamos, sin embargo, que cuando señalamos que con veinte personas no podemos determinar y obtener los sueros pertenecientes a los grupos II y III, es que se trata de casos que corresponden a eventualidades que difícilmente se encuentran en la práctica.

Nosotros nos proveemos de veinte suspensiones de glóbulos rojos que obtenemos de veinte personas diferentes y de un suero correspondiente a una de estas suspensiones de glóbulos rojos.

Este suero, el grupo al cual pertenece pretendemos determinar, puede ofrecer una de las cuatro modalidades de reacciones aglutinantes:

- 1ª Posibilidad: el suero que examinamos, no aglutina ninguna de las suspensiones de glóbulos rojos;
- 2ª Posibilidad: el suero que examinamos, aglutina todas las suspensiones de glóbulos rojos;
- 3ª Posibilidad: el suero que examinamos, aglutina una sola de las suspensiones de glóbulos rojos;
- 4ª Posibilidad: el suero que examinamos aglutina algunas de las suspensiones de glóbulos rojos.

Para determinar el grupo sanguíneo que integra el suero que hemos examinado, así como los grupos que integran los sueros correspondientes a las demás suspensiones de glóbulos rojos, nos proveemos de otro u otros sueros de las personas que han cedido sus glóbulos rojos.

Las diferentes reacciones aglutinantes que pueden ofrecer los sueros y los glóbulos rojos, están contempladas en los casos que indicamos a continuación.

Esquema I No habiendo aglutinado el primer suero examinado (A) ninguna de las suspensiones de glóbulos rojos, nos proveemos de un suero entre las demás personas que han cedido sus glóbulos rojos. Este suero (B) no aglutina ninguna de las suspensiones de glóbulos rojos. Los demás sueros se comportan de la misma manera.

Indicamos a continuación las aglutininas que pueden poseer los sueros a que hemos hecho referencia.

| Aglutininas que puede poseer el suero A | Aglutininas que puede poseer el suero B | Aglutininas que pueden poseer los sueros que corresponden a las demás suspensiones de glóbulos rojos |
|---|---|--|
| 0                                       | 0                                       | 0  |
| $\alpha$                                | $\alpha$                                | $\alpha$   |
| $\beta$                                 | $\beta$                                 | $\beta$  |
| $\alpha \beta$                          | $\alpha \beta$                          | $\alpha \beta$   |

Esto nos demuestra: que el suero (A) puede integrar los grupos II, III, IV o I; que el suero (B) puede integrar los grupos I, II, III o IV; que los sueros que corresponden a las demás suspensiones de glóbulos rojos pueden integrar los grupos I, II, III o IV y que todas estas sangres pertenecen a uno de los grupos indicados.

*En estas condiciones debemos conseguir otras veinte personas y continuar las investigaciones.*

Las reacciones aglutinantes indicadas están representadas en el esquema I: caso 1º.

No habiendo aglutinado el primer suero que hemos examinado (A) ninguna de las suspensiones de glóbulos rojos, y el segundo suero (B) habiendo ofrecido una reacción aglutinante igual, nos proveemos de otros sueros entre las demás personas que han cedido sus glóbulos rojos. Hallamos un suero (C) que aglutina los glóbulos rojos correspondientes a los sueros (A) y (B) y no aglutina las demás suspensiones de glóbulos rojos. Los demás sueros ofrecen una reacción aglutinante igual.

Las aglutininas que pueden poseer los sueros en referencia, están indicadas en el esquema siguiente:

Esquema I  
Caso 2.º

| Aglutininas que puede poseer el suero A | Aglutininas que puede poseer el suero B | Aglutininas que puede poseer el suero C | Aglutininas que pueden poseer los sueros correspondientes a las demás suspensiones de glóbulos rojos |
|---|---|---|--|
| 0                                       | 0                                       | $a$                                     | $a$  |
| 0                                       | 0                                       | $a\beta$                                | $a\beta$   |
| 0                                       | 0                                       | $\beta$                                 | $\beta$  |
| $a$                                     | $a$                                     | $a\beta$                                | $a\beta$   |
| $\beta$                                 | $\beta$                                 | $a\beta$                                | $a\beta$   |

Esto nos demuestra que los sueros (A) y (B) pueden integrar los grupos IV, II o III; que el suero (C) así como lo

que corresponden a las demás suspensiones de glóbulos rojos puede integrar sólo los grupos I, II o III.

*En estas condiciones debemos conseguir otras veinte personas y continuar las investigaciones.*

Esquema I  
Caso 3º No habiendo aglutinado el primer suero que hemos examinado (A), ninguna de las suspensiones de glóbulos rojos, el segundo suero (B) y otros más, habiendo ofrecido una reacción aglutinante igual, nos proveemos de otros sueros entre las demás personas que han cedido sus glóbulos rojos. Hallamos un suero (C) que aglutina los glóbulos rojos correspondientes a los sueros (A) y (B) y aglutina algunas de las suspensiones de glóbulos rojos. Continuamos las investigaciones con los demás sueros; uno de estos (D) aglutina los glóbulos rojos correspondientes a los sueros (A) y (B) y a los demás sueros que han ofrecido una reacción igual a estos, pero no aglutina los glóbulos rojos correspondientes al suero C, ni ninguna otra suspensión de glóbulos rojos.

Indicamos a continuación, las aglutininas que pueden poseer los sueros a que hemos hecho referencia así como los que corresponden a las demás suspensiones de glóbulos rojos.

| Aglutininas que puede poseer el suero A | Aglutininas que puede poseer el suero B | Aglutininas que puede poseer el suero C | Aglutininas que puede poseer el suero D | Aglutininas que pueden poseer los sueros correspondientes a las demás suspensiones de glóbulos rojos |
|---|---|---|---|--|
| 0                                       | 0                                       | $a\beta$                                | $a$                                     | $a, a\beta$  |
| 0                                       | 0                                       | $a\beta$                                | $\beta$                                 | $\beta, a\beta$  |

Esto nos demuestra que los sueros (A), (B) y todos los que ofrecieron una reacción aglutinante igual pueden integrar el grupo IV; que el suero (C) y todos los que ofrecieron una reacción aglutinante igual pueden integrar el grupo I, y que el suero (D) y todos los que ofrecieron una reacción aglutinante igual pueden integrar los grupos II o III.

*En estas condiciones hay que conseguir otras veinte personas y continuar las investigaciones.*

Las reacciones aglutinantes indicadas, están representadas en el esquema I, caso 3°

No habiendo aglutinado el primer suero que hemos examinado (A), ninguna de las suspensiones de glóbulos rojos, y el segundo suero (B) y otros más, habiendo ofrecido una reacción aglutinante igual, nos proveemos de otros sueros entre las demás personas que han cedido sus glóbulos rojos. Hallamos un suero (C) que aglutina los glóbulos rojos correspondientes a los sueros (A) y (B) y todas las demás suspensiones de glóbulos rojos. Los sueros correspondientes a estas suspensiones de glóbulos rojos, no aglutinan ninguna de las suspensiones de glóbulos rojos.

Indicamos a continuación las aglutininas que pueden poseer los sueros a que hemos hecho referencia.

| Aglutininas que puede poseer el suero A | Aglutininas que puede poseer el suero B | Aglutininas que puede poseer el suero C | Aglutininas que pueden poseer los sueros correspondientes a las demás suspensiones de glóbulos rojos |
|---|---|---|--|
| 0                                       | 0                                       | $a\beta$                                | 0  |
| 0                                       | 0                                       | $a$                                     | 0  |
| 0                                       | 0                                       | $\beta$                                 | 0  |
| $a$                                     | $a$                                     | $a\beta$                                | $a$  |
| $\beta$                                 | $\beta$                                 | $a\beta$                                | $\beta$  |

Esto nos demuestra que los sueros (A) y (B) y todos los que ofrecieron una reacción aglutinante igual pueden integrar los grupos IV, II o III; que el suero (C) puede integrar los grupos I, II o III; los sueros correspondientes a las demás suspensiones de glóbulos rojos pueden integrar los grupos IV, II o III.

*En estas condiciones debemos conseguir otras veinte personas y continuar las investigaciones.*

Las reacciones aglutinantes indicadas están representadas en el esquema I, caso 4.°

Esquema I  
Caso 5.º No habiendo aglutinado el primer suero que hemos examinado (A), ninguna de las suspensiones de glóbulos rojos, y el segundo suero (B) y otros más, habiendo ofrecido una reacción aglutinante igual, nos proveemos de otros sueros entre las demás personas que han cedido sus glóbulos rojos. Hallamos un suero (C), que aglutina los glóbulos rojos correspondientes a los sueros (A) y (B) y todas las demás suspensiones de glóbulos rojos. Continuamos las investigaciones con los sueros de las personas cuyos glóbulos rojos han sido aglutinados por el suero (C). Uno de estos sueros (D) aglutina los glóbulos rojos correspondientes a los sueros (A), (B), (C), y no aglutina ninguna de las otras suspensiones de glóbulos rojos.

Las aglutininas que pueden poseer los sueros a que hemos hecho referencia así como los que corresponden a las demás suspensiones de glóbulos rojos están indicadas en el esquema siguiente:

| Aglutininas que puede poseer el suero A | Aglutininas que puede poseer el suero B | Aglutininas que puede poseer el suero C | Aglutininas que puede poseer el suero D | Aglutininas que pueden poseer los sueros correspondientes a las demás suspensiones de glóbulos rojos |
|---|---|---|---|--|
| 0                                       | 0                                       | $\alpha$                                | $\beta$                                 | $\beta$  |
| 0                                       | 0                                       | $\beta$                                 | $\alpha$                                | $\alpha$   |

Esto nos demuestra que los sueros (A) y (B) y todos los que han ofrecido una reacción aglutinante igual, pueden integrar el grupo IV; el suero (C) puede integrar los grupos II o III; los sueros correspondientes a las demás suspensiones de glóbulos rojos pueden integrar los grupos II o III.

*Los sueros (C) y (D) que pueden integrar los grupos II y III, que ofrecen reacciones aglutinantes opuestas entre ellos, son los que deseábamos poseer.*

Las reacciones aglutinantes indicadas están representadas en el esquema I, caso 5.º

No habiendo aglutinado el primer suero que hemos examinado (A), ninguna de las suspensiones de glóbulos rojos, y el segundo suero (B) y algunos más, habiendo ofrecido una reacción aglutinante igual, nos proveemos de otros sueros entre las demás personas que han cedido sus glóbulos rojos. Hallamos un suero (C), que aglutina los glóbulos rojos correspondientes a los sueros (A) y (B) y todas las demás suspensiones de glóbulos rojos. Continuamos las investigaciones con los sueros obtenidos de las personas cuyos glóbulos rojos han sido aglutinados por el suero (C). Algunos de estos sueros (D), no aglutinan ninguna de las suspensiones de glóbulos rojos, otros sí aglutinan los glóbulos rojos que corresponden a los sueros (A), (B), (C) y (D) y algunas de las suspensiones de glóbulos rojos.

Esquema I  
Caso 6.º

Indicamos a continuación las aglutininas que pueden poseer los sueros a que hemos hecho referencia:

| Aglutininas que poseer el suero A | Aglutininas que poseer el suero E | Aglutininas que poseer el suero C | Aglutininas que poseer el suero D | Aglutininas que poseer el suero E | Aglutininas que pueden poseer los sueros correspondientes a las demás suspensiones de glóbulos rojos |
|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|--|
| 0                                 | 0                                 | $\alpha$                          | 0                                 | $\beta$                           | 0, $\beta$   |
| 0                                 | 0                                 | $\beta$                           | 0                                 | $\alpha$                          | 0, $\alpha$  |

Esto nos demuestra que los sueros (A), (B) y (D), y los demás que han ofrecido una reacción aglutinante igual, pueden integrar el grupo IV; el suero (C) puede integrar los grupos II o III; el suero (E) puede integrar los grupos III o II; los sueros correspondientes a las demás suspensiones de glóbulos rojos pueden integrar los grupos IV y III o II.

*Los sueros (C) y (E) que pueden integrar los grupos II y III que ofrecen reacciones aglutinantes opuestas entre ellos, son los que deseábamos poseer.*

Las reacciones aglutinantes indicadas están representadas en el esquema I, caso 6.º

Esquema I  
 Caso 7.º No habiendo aglutinado el primer suero que hemos examinado (A), ninguna de las suspensiones de glóbulos rojos, y el segundo suero (B) y algunos más habiendo ofrecido una reacción aglutinante igual, nos proveemos de otros sueros, entre las demás personas que han cedido sus glóbulos rojos. Hallamos un suero (C) que aglutina los glóbulos rojos correspondientes a los sueros (A) y (B) y todas las demás suspensiones de glóbulos rojos. Continuamos las investigaciones con los demás sueros; algunos entre estos (D), aglutinan los glóbulos rojos correspondientes a los sueros (A) y (B), algunas de las suspensiones de glóbulos rojos no aglutinando los glóbulos rojos correspondientes al suero (C); otros (E) no aglutinan ninguna de las suspensiones de glóbulos rojos.

Las aglutininas contenidas en los sueros a que hemos hecho referencia están indicados en el siguiente esquema:

| Aglutininas que pueden poseer el suero A | Aglutininas que pueden poseer el suero B | Aglutininas que pueden poseer el suero C | Aglutininas que pueden poseer el suero D | Aglutininas que pueden poseer el suero E | Aglutininas que pueden poseer los sueros que corresponden a las demás suspensiones de glóbulos rojos |
|--|--|--|--|--|--|
| 0  | 0  | $\alpha \beta$                           | $\alpha$                                 | 0  | 0, $\alpha$  |
| 0  | 0  | $\alpha \beta$                           | $\beta$                                  | 0  | 0, $\beta$   |

Esto nos demuestra que los sueros (A), (B), (E) y todos los demás que ofrecieron una reacción aglutinante igual pueden integrar el grupo IV, el suero (C) puede integrar el grupo I; el suero (D) puede integrar los grupos II o III; los demás sueros pueden integrar los grupos IV, II o III.

*En estas condiciones debemos conseguir otras veinte personas y continuar las investigaciones.*

Las reacciones aglutinantes indicadas están representadas en el esquema I, caso 7.º.

Esquema I  
Caso 8.º

No habiendo aglutinado el primer suero que hemos examinado (A) ninguna de las suspensiones de glóbulos rojos, y el segundo suero (B) y algunos más, habiendo ofrecido una reacción aglutinante igual, nos proveemos de otros sueros entre las demás personas que han cedido sus glóbulos rojos. Hallamos un suero (C) que aglutina los glóbulos rojos correspondientes a los sueros (A) y (B) y todas las demás suspensiones de glóbulos rojos. Continuamos las investigaciones con los otros sueros; algunos de estos (D) aglutinan los glóbulos rojos correspondientes a los sueros (A) y (B) y algunas de las suspensiones de glóbulos rojos sin aglutinar aquellos que corresponden al suero (C); otros, aglutinan los glóbulos rojos correspondientes a los sueros (A), (B) y (D) y algunas de las suspensiones de glóbulos rojos sin aglutinar aquellas que corresponden al suero (C),

Indicamos a continuación las aglutininas que pueden poseer los sueros respectivos:

| Aglutininas que pueden poseer el suero A | Aglutininas que pueden poseer el suero B | Aglutininas que pueden poseer el suero C | Aglutininas que pueden poseer el suero D | Aglutininas que pueden poseer el suero E | Aglutininas que pueden poseer los sueros que corresponden a las demás suspensiones de glóbulos rojos |
|--|--|--|--|--|--|
| 0  | 0  | $\alpha \beta$                           | $\alpha$                                 | $\beta$                                  | $\alpha, \beta$  |
| 0  | 0  | $\alpha \beta$                           | $\beta$                                  | $\alpha$                                 | $\alpha, \beta$  |

Esto nos demuestra que los sueros (A) y (B) y todos los demás que ofrecen una reacción aglutinante igual pueden integrar el grupo IV; el suero (C) puede integrar el grupo I; el suero (D) puede integrar los grupos II o III; el suero (E) puede integrar los grupos III o II; los sueros que corresponden a las demás suspensiones de glóbulos rojos pueden integrar los grupos II o III.

*Los sueros (D) y (E) que pueden integrar los grupos II y III, que son opuestos entre ellos en sus reacciones aglutinantes, son los que descábamos poseer.*

Las reacciones aglutinantes indicadas están representadas en el esquema I, caso 8.º

Esquema I  
 Caso 9<sup>o</sup> No habiendo aglutinado el primer suero que hemos examinado (A) ninguna de las suspensiones de glóbulos rojos, y el segundo suero (B) y algunos más, habiendo ofrecido una reacción aglutinante igual, nos proveemos de otros sueros entre las demás personas que han cedido sus glóbulos rojos. Hallamos un suero (C) que aglutina los glóbulos rojos que corresponden a los sueros (A) y (B) y todas las demás suspensiones de glóbulos rojos. Continuamos las investigaciones con los otros sueros; algunos de estos (D) no aglutinan ninguna de las suspensiones de glóbulos rojos; otros (E), aglutinan los glóbulos rojos correspondientes a los sueros (A), (B), (D) y algunas de las suspensiones de glóbulos rojos y no aglutinan los glóbulos rojos correspondientes al suero (C); los demás (F) aglutinan los glóbulos rojos que corresponden a los sueros (A), (B), (D), (E) y algunas de las suspensiones de glóbulos rojos y no aglutinan los glóbulos rojos que corresponden al suero (C).

Indicamos a continuación las aglutininas que pueden poseer los sueros respectivos:

| Aglutininas que pueden poseer el suero A | Aglutininas que pueden poseer el suero B | Aglutininas que pueden poseer el suero C | Aglutininas que pueden poseer el suero D | Aglutininas que pueden poseer el suero E | Aglutininas que pueden poseer el suero F | Aglutininas que pueden poseer los sueros que corresponden a las demás suspensiones de glóbulos rojos |
|--|--|--|--|--|--|--|
| 0  | 0  | $\alpha \beta$                           | 0  | $\alpha$                                 | $\beta$                                  | 0, $\alpha \beta$  |
| 0  | 0  | $\alpha \beta$                           | 0  | $\beta$                                  | $\alpha$                                 | 0, $\alpha \beta$  |

Esto nos demuestra que los sueros (A), (B) y (D) y todos los que ofrecieron una reacción aglutinante igual, pueden integrar el grupo IV; el suero (C) puede integrar el grupo I; el suero (E) puede integrar los grupos II o III; el suero (F) puede integrar los grupos III o II; los sueros que corresponden a las demás suspensiones de glóbulos rojos pueden integrar los grupos IV, III y II.

*Los sueros (E) y (F), que pueden integrar los grupos III y II, que son opuestos entre ellos en sus reacciones aglutinantes, son los que deseábamos poseer*

Las reacciones aglutinantes indicadas están representadas en el esquema I, caso 9.<sup>o</sup>

No habiendo aglutinado el primer suero que hemos examinado (A), ninguna de las suspensiones de glóbulos rojos, y el segundo suero (B) y otros más, habiendo ofrecido una reacción aglutinante igual, nos proveemos de otros sueros entre las demás personas que han cedido sus glóbulos rojos. Hallamos un suero (C), que aglutina los glóbulos rojos que corresponden a los sueros (A) y (B) y todas las demás suspensiones de glóbulos rojos. Continuamos las investigaciones con los otros sueros; todos ellos (D) aglutinan los glóbulos rojos que corresponden a los sueros (A) y (B) y ninguna otra de las suspensiones de glóbulos rojos.

Esquema I  
Caso 10

Indicamos a continuación las aglutininas que pueden poseer los sueros respectivos:

| Aglutininas que puede poseer el suero A | Aglutininas que puede poseer el suero B | Aglutininas que puede poseer el suero C | Aglutininas que puede poseer el suero D | Aglutininas que pueden poseer los sueros correspondientes a las demás suspensiones de glóbulos rojos |
|---|---|---|---|--|
| 0                                       | 0                                       | $a\beta$                                | $a$                                     | $a$  |
| 0                                       | 0                                       | $\beta a$                               | $\beta$                                 | $\beta$  |

Esto nos demuestra que los sueros (A) y (B) y todos los que ofrecieron una reacción aglutinante igual, pueden integrar el grupo IV; el suero (C) puede integrar el grupo I; el suero (D) y los que corresponden a las demás suspensiones de glóbulos rojos pueden integrar los grupos II o III.

*En estas condiciones debemos conseguir otras veinte personas y continuar las investigaciones.*

Las reacciones aglutinantes indicadas están representadas en el esquema I, caso 10.

**Esquema I**      No habiendo aglutinado el primer suero que hemos examinado (A) ninguna de las suspensiones de glóbulos rojos, el segundo suero (B) y algunos más, habiendo ofrecido una reacción aglutinante igual, nos proveemos de otros sueros entre las demás personas que han cedido sus glóbulos rojos. Hallamos un suero (C) que aglutina los glóbulos rojos correspondientes a los sueros (A) y (B) y todas las demás suspensiones de glóbulos rojos. Continuamos las investigaciones con los sueros de las personas cuyos glóbulos rojos han sido aglutinados por el suero (C). Uno de estos (D) aglutina los glóbulos rojos correspondientes a los sueros (A) y (B) y todas las demás suspensiones de glóbulos rojos con exclusión de aquella que corresponde al suero (C). Los demás sueros no aglutinan ninguna de las suspensiones de glóbulos rojos.

Indicamos a continuación, las aglutininas que pueden poseer los sueros a que hemos hecho referencia:

| Aglutininas que puede poseer el suero A | Aglutininas que puede poseer el suero B | Aglutininas que puede poseer el suero C | Aglutininas que puede poseer el suero D | Aglutininas que pueden poseer los sueros correspondientes a las demás suspensiones de glóbulos rojos |
|---|---|---|---|--|
| 0                                       | 0                                       | $\alpha \beta$                          | $\alpha$                                | 0  |
| 0                                       | 0                                       | $\alpha \beta$                          | $\beta$                                 | 0  |

Esto nos demuestra que los sueros (A), (B) y todos los que ofrecieron una reacción aglutinante igual pueden integrar el grupo IV; el suero (C) puede integrar el grupo I; el suero (D) puede integrar los grupos II o III.

*En estas condiciones debemos conseguir otras veinte personas y continuar las investigaciones.*

Las reacciones aglutinantes indicadas están representadas en el esquema I, caso 11.

No habiendo aglutinado el primer suero que hemos examinado (A) ninguna de las suspensiones de glóbulos rojos, y el segundo suero (B) y otros más, habiendo ofrecido una reacción aglutinante igual, nos proveemos de otros sueros entre las demás personas que han cedido sus glóbulos rojos. Hallamos un suero (C) que aglutina los glóbulos rojos correspondientes a los sueros (A) y (B) y todas las demás suspensiones de glóbulos rojos. Continuamos las demás investigaciones con los sueros de las personas cuyos glóbulos rojos han sido aglutinados por el suero (C). Uno de estos sueros (D) no aglutina ninguna de las suspensiones de glóbulos rojos. Otro de ellos (E) aglutina los hematíes correspondientes a los sueros (A) y (B) y las demás suspensiones de glóbulos rojos con excepción de las que corresponden al suero (C). Los demás sueros no aglutinan ninguna de las suspensiones de glóbulos rojos.

Esquema I  
Caso 12

Indicamos a continuación las aglutininas que pueden poseer los respectivos sueros.

| Aglutininas que poseer el suero A | Aglutinina que poseer el suero B | Aglutininas que poseer el suero C | Aglutininas que poseer el suero D | Aglutininas que poseer el suero E | Aglutininas que pueden poseer los sueros que corresponden a las demás suspensiones de glóbulos rojos |
|-----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|--|
| 0                                 | 0                                | $\alpha \beta$                    | 0                                 | $\alpha$                          | 0  |
| 0                                 | 0                                | $\alpha \beta$                    | 0                                 | $\beta$                           | 0  |

Esto nos demuestra que los sueros (A) y (B) y todos los que ofrecieron una reacción aglutinante igual pueden integrar el grupo IV; que el suero (C) puede integrar el grupo I; y el suero (E) puede integrar los grupos II o III.

*En estas condiciones debemos conseguir otras veinte personas y continuar las investigaciones.*

Las reacciones aglutinantes indicadas, están representadas en el esquema I, caso 12.

**Esquema I** No habiendo aglutinado el primer suero que hemos examinado (A) ninguna de las suspensiones de glóbulos rojos, y el segundo suero (B) y otros más habiendo ofrecido una reacción aglutinante igual, nos proveemos de otros sueros entre las demás personas que han cedido sus glóbulos rojos. Hallamos un suero (C) que aglutina los glóbulos rojos que corresponden a los sueros (A) y (B) y una sola de las otras suspensiones de glóbulos rojos. Continuamos las investigaciones con los otros sueros (D) algunos que corresponden a los glóbulos rojos aglutinados por el suero (C) y no aglutinan ninguna de las suspensiones de glóbulos rojos, los otros aglutinan los glóbulos rojos que corresponden a los sueros (A), (B) y (D) y ninguna las otras suspensiones de glóbulos rojos.

Indicamos a continuación las aglutininas que pueden poseer los sueros respectivos:

| Aglutininas que puede poseer el suero A | Aglutininas que puede poseer el suero B | Aglutininas que puede poseer el suero C | Aglutininas que puede poseer el suero D | Aglutininas que pueden poseer los sueros correspondientes a las demás suspensiones de glóbulos rojos |
|---|---|---|---|--|
| 0                                       | 0                                       | $\alpha$                                | 0                                       | $\alpha$   |
| 0                                       | 0                                       | $\beta$                                 | 0                                       | $\beta$  |
| 0                                       | 0                                       | $\alpha\beta$                           | 0                                       | $\alpha\beta$  |

Esto demuestra que los sueros (A), (B), (D) y todos los que ofrecieron una reacción aglutinante igual pueden integrar el grupo IV; que el suero (C) puede integrar los grupos II, III o I; que los sueros que corresponden a las demás suspensiones de glóbulos rojos pueden integrar los grupos I, II o III.

*En estas condiciones debemos conseguir otras veinte personas y continuar las investigaciones.*

Las reacciones aglutinantes indicadas están representadas en el esquema I, caso 4.º

No habiendo aglutinado el primer suero que hemos examinado (A), ninguna de las suspensiones de glóbulos rojos, y el segundo suero (B) y otros más habiendo ofrecido una reacción aglutinante igual, nos proveemos de otros sueros entre las demás personas que han cedido sus glóbulos rojos. Hallamos un suero (C), que aglutina los glóbulos rojos correspondientes a los sueros (A) y (B) y una de las otras suspensiones de glóbulos rojos. Continuamos las investigaciones con los otros sueros; uno entre estos (D), que corresponde a los glóbulos rojos aglutinados con el suero (C), aglutina todas las suspensiones de glóbulos rojos. Los demás sueros no aglutinan sino los glóbulos rojos que corresponden a los sueros (A), (B) y (D).

Esquema I  
Caso 14

Indicamos a continuación las aglutininas que poseen los sueros en referencia:

| Aglutininas que puede poseer el suero A | Aglutininas que puede poseer el suero B | Aglutininas que puede poseer el suero C | Aglutininas que puede poseer el suero D | Aglutininas que pueden poseer los sueros correspondientes a las demás suspensiones de glóbulos rojos |
|---|---|---|---|--|
| 0                                       | 0                                       | $\alpha$                                | $\beta$                                 | $\alpha$   |
| 0                                       | 0                                       | $\beta$                                 | $\alpha$                                | $\beta$  |

Esto nos demuestra que los sueros (A) y (B) y todos los demás que ofrecieron una reacción aglutinante igual, pueden integrar el grupo IV; el suero (C) puede integrar los grupos II o III; el suero (D) puede integrar los grupos III o II; los sueros que corresponden a las demás suspensiones de glóbulos rojos pueden integrar los grupos II o III.

*Los sueros (C) y (D), que pueden integrar los grupos II y III, que son opuestos entre ellos en sus reacciones aglutinantes, son los que deseábamos poseer.*

Las reacciones aglutinantes indicadas están representadas en el esquema I, caso 14.

**Esquema 1** No habiendo aglutinado el primer suero que hemos examinado (A), ninguna de las suspensiones de glóbulos rojos, y el segundo suero (B) y otros más habiendo ofrecido una reacción aglutinante igual, nos proveemos de otros sueros entre las demás personas que han cedido sus glóbulos rojos. Hallamos un suero (C) que aglutina los glóbulos rojos correspondientes a los sueros (A) y (B) y una de las otras suspensiones de glóbulos rojos. Continuamos las investigaciones con los otros sueros; aquel que corresponde a los glóbulos rojos aglutinados por el suero (C) (D), no aglutina ninguna de las suspensiones de los glóbulos rojos; los demás, aglutinan exclusivamente los glóbulos rojos correspondientes a los sueros (A), (B), (C) y (D).

Indicamos a continuación las aglutininas que poseen los sueros en referencia:

| Aglutininas que puede poseer el suero A | Aglutininas que puede poseer el suero B | Aglutininas que puede poseer el suero C | Aglutininas que puede poseer el suero D | Aglutininas que pueden poseer los sueros correspondientes a las demás suspensiones de glóbulos rojos |
|---|---|---|---|--|
| 0                                       | 0                                       | $\alpha$                                | 0                                       | $\alpha \beta$   |
| 0                                       | 0                                       | $\beta$                                 | 0                                       | $\alpha \beta$   |

Esto nos demuestra que los sueros (A), (B) y (D) y todos los demás que han ofrecido una reacción aglutinante igual, pueden integrar el grupo IV; el suero (C) puede integrar los grupos II o III; el suero (E) y todos los demás que han ofrecido una reacción aglutinante igual pueden integrar el grupo I.

*En estas condiciones debemos conseguir otras veinte personas y continuar las investigaciones.*

Las reacciones aglutinantes indicadas están representadas en el esquema I, caso 15.

No habiendo aglutinado el primer suero que hemos examinado (A), ninguna de las suspensiones de glóbulos rojos; y el segundo suero (B) y otros más habiendo ofrecido una reacción aglutinante igual, nos proveemos de otros sueros entre las demás personas que han cedido sus glóbulos rojos. Hallamos un suero (C) que aglutina los glóbulos rojos que corresponden a los sueros (A) y (B) y una de las suspensiones de glóbulos rojos. Continuamos las investigaciones con los otros sueros; aquel que corresponde a los glóbulos rojos aglutinados por el suero (C) (D) aglutina los glóbulos rojos que corresponden a los sueros (A), (B) y (C); los demás sueros aglutinan los glóbulos rojos correspondientes a los sueros (A), (B), (C) y (D) y ninguna de las otras suspensiones de glóbulos rojos.

Esquema I  
Caso 16

Indicamos a continuación las aglutininas que poseen los sueros en referencia:

| Aglutininas que puede poseer el suero A | Aglutininas que puede poseer el suero B | Aglutininas que puede poseer el suero C | Aglutininas que puede poseer el suero D | Aglutininas que pueden poseer los sueros que corresponden a las demás suspensiones de glóbulos rojos |
|---|---|---|---|--|
| 0                                       | 0                                       | $\alpha$                                | $\beta$                                 | $\alpha \beta$   |
| 0                                       | 0                                       | $\beta$                                 | $\alpha$                                | $\alpha \beta$   |

Esto nos demuestra que los sueros (A) y (B) y todos los demás que ofrecieron una reacción aglutinante igual, pueden integrar el grupo IV; el suero (C) puede integrar los grupos II o III; el suero (D) puede integrar los grupos III o II; y los sueros que corresponden a las demás suspensiones de glóbulos rojos pueden integrar el grupo I.

*Los sueros (C) y (D) que pueden integrar los grupos II y III, que son opuestos entre ellos en sus reacciones aglutinantes, son los que deseábamos poseer.*

Las reacciones aglutinantes indicadas están representadas en el esquema I, caso 16.

Esquema I No habiendo aglutinado el primer suero que hemos examinado (A), ninguna de las suspensiones de glóbulos rojos, y el segundo suero (B) y otros más habiendo ofrecido una reacción aglutinante igual, nos proveemos de otros sueros entre las demás personas que han cedido sus glóbulos rojos. Hallamos un suero (C), que aglutina los glóbulos rojos que corresponden a los sueros (A) y (B) y una de las otras suspensiones de glóbulos rojos. Continuamos las investigaciones con los otros sueros; uno, (D), entre los que corresponden a los glóbulos rojos aglutinados por el suero (C), aglutina los glóbulos rojos correspondientes a los sueros (A) y (B) y no aglutina aquellos que corresponden al suero (C) ni las otras suspensiones de glóbulos rojos; los demás que no han sido aglutinados por el suero (C) aglutinan exclusivamente los glóbulos rojos correspondientes a los sueros (A), (B) y (D).

Indicamos a continuación las aglutininas que poseen los sueros en referencia:

| Aglutininas que puede poseer el suero A | Aglutininas que puede poseer el suero B | Aglutininas que puede poseer el suero C | Aglutininas que puede poseer el suero D | Aglutininas que pueden poseer los sueros correspondientes a las demás suspensiones de glóbulos rojos que no han sido aglutinados por el suero C |
|---|---|---|---|---|
| 0                                       | 0                                       | $\alpha \beta$                          | $\alpha$                                | $\alpha \beta$  |
| 0                                       | 0                                       | $\alpha \beta$                          | $\beta$                                 | $\alpha \beta$  |

Esto nos demuestra que los sueros (A) y (B) y los demás que ofrecieron una reacción aglutinante igual, pueden integrar el grupo IV; el suero (C) puede integrar el grupo I; el suero (D) puede integrar los grupos II o III; los demás sueros cuyos glóbulos rojos no fueron aglutinados por el suero (C) y que ofrecieron una reacción aglutinante igual, pueden pertenecer al grupo I.

*En estas condiciones hay que conseguir otras veinte personas y continuar las investigaciones.*

Las reacciones aglutinantes indicadas están representadas en el esquema I, caso 17.

No habiendo aglutinado el primer suero que hemos examinado (A), ninguna de las suspensiones de glóbulos rojos, y el segundo suero (B) y otros más habiendo ofrecido una reacción aglutinante igual, nos proveemos de otros sueros entre las demás personas que han cedido sus glóbulos rojos. Hallamos un suero (C), que aglutina los glóbulos rojos correspondientes a los sueros (A) y (B) y algunas de las demás suspensiones de glóbulos rojos. Continuamos las investigaciones con los sueros obtenidos de las personas cuyos glóbulos rojos han sido aglutinados por el suero (C). Todos estos sueros no aglutinan ninguna de las suspensiones de glóbulos rojos.

Esquema I  
Caso 18

Indicamos a continuación las aglutininas que poseen los sueros a que hemos hecho referencia, así como los que corresponden a las demás suspensiones de glóbulos rojos:

| Aglutininas que puede poseer el suero A | Aglutininas que puede poseer el suero B | Aglutininas que puede poseer el suero C | Aglutininas que pueden poseer los sueros correspondientes a las demás suspensiones de glóbulos rojos |
|---|---|---|--|
| 0                                       | 0                                       | $\alpha$                                | 0, $\alpha$  |
| 0                                       | 0                                       | $\alpha\beta$                           | 0, $\alpha\beta$   |
| 0                                       | 0                                       | $\beta$                                 | 0, $\beta$   |
| $\alpha$                                | $\alpha$                                | $\alpha$                                | $\alpha$   |
| $\beta$                                 | $\beta$                                 | $\beta$                                 | $\beta$  |

Esto nos demuestra que los sueros (A) y (B) y todos los que ofrecieron una reacción aglutinante igual, pueden integrar los grupos IV, III o II; que el suero (C) puede integrar los grupos I, II o III; que los sueros correspondientes a las demás suspensiones de glóbulos rojos pueden integrar los grupos IV y I o II o III.

*En estas condiciones debemos conseguir otras veinte personas y continuar las investigaciones.*

Las reacciones aglutinantes indicadas están representadas en el esquema I, caso 18.

Esquema I  
Caso 19

No habiendo aglutinado el primer suero que hemos examinado (A) ninguna de las suspensiones de glóbulos rojos, y el segundo suero (B) y algunos más, habiendo ofrecido una reacción aglutinante igual, nos proveemos de otros sueros entre las demás personas que han cedido sus glóbulos rojos. Hallamos un suero (C) que aglutina los glóbulos rojos que corresponden a los sueros (A) y (B) y algunas de las demás suspensiones de glóbulos rojos. Continuamos las investigaciones con los sueros de las personas cuyos glóbulos rojos han sido aglutinados por el suero (C). Algunos de estos sueros (D) no aglutinan ninguna de las suspensiones de glóbulos rojos; otros (E), aglutinan los glóbulos rojos que corresponden a los sueros (A), (B) y (D) y algunas de las suspensiones de glóbulos rojos y no aglutinan los glóbulos rojos correspondientes al suero (C); los demás (F) aglutinan los glóbulos rojos que corresponden a los sueros (A), (B), (D) y (E) y algunas de las otras suspensiones de glóbulos rojos y no aglutinan aquellas que corresponden al suero (C).

Indicamos a continuación las aglutininas que pueden poseer los sueros a que hemos hecho referencia así como las que corresponden a las demás suspensiones de glóbulos rojos:

| Aglutininas que pueden poseer el suero A | Aglutininas que pueden poseer el suero B | Aglutininas que pueden poseer el suero C | Aglutininas que pueden poseer el suero D | Aglutininas que pueden poseer el suero E | Aglutininas que pueden poseer el suero F | Aglutininas que pueden poseer los sueros que corresponden a las demás suspensiones de glóbulos rojos |
|--|--|--|--|--|--|--|
| 0  | 0  | $\alpha \beta$                           | 0  | $\alpha$                                 | $\beta$                                  | 0, $\alpha$ , $\beta$ , $\alpha \beta$   |
| 0  | 0  | $\alpha \beta$                           | 0  | $\beta$                                  | $\alpha$                                 | 0, $\alpha$ , $\beta$ , $\alpha \beta$   |

Esto nos demuestra que los sueros (A), (B) y (D) y los demás que han ofrecido una reacción aglutinante igual, pueden integrar el grupo IV; el suero (C) puede integrar el grupo I; el suero (E) puede integrar los grupos II o III; el suero (F) puede integrar los grupos III o II; los sueros que corresponden a las demás suspensiones de glóbulos rojos pueden integrar los grupos IV, III, II y I.

*Los sueros (E) y (F), que pueden integrar los grupos II y III, que ofrecen reacciones aglutinantes opuestas entre ellos, son los que deseábamos poseer*

Las reacciones aglutinantes indicadas están representadas en el esquema I, caso 19.

No habiendo aglutinado el primer suero que hemos examinado (A), ninguna de las suspensiones de glóbulos rojos, y el segundo suero (B) y algunos más, habiendo ofrecido una reacción aglutinante igual, nos proveemos de otros sueros entre las demás personas que han cedido sus glóbulos rojos. Hallamos un suero (C), que aglutina los glóbulos rojos que corresponden a los sueros (A) y (B) y algunas de las otras suspensiones de glóbulos rojos. Continuamos las investigaciones con los sueros de las personas cuyos glóbulos rojos han sido aglutinados por el suero (C). Algunos de estos sueros (D), no aglutinan ninguna de las suspensiones de glóbulos rojos; otros (E) aglutinan los glóbulos rojos que corresponden a los sueros (A), (B), (C), (D) y algunas de las suspensiones de glóbulos rojos.

Esquema I  
Caso 20

Indicamos a continuación las aglutininas que pueden poseer los sueros a que hemos hecho referencia:

| Agutinas que pueden poseer el suero A | Agutinas que pueden poseer el suero B | Agutinas que pueden poseer el suero C | Agutinas que pueden poseer el suero D | Agutinas que pueden poseer el suero E | Agutinas que pueden poseer los sueros correspondientes a las demás suspensiones de glóbulos rojos |
|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---|
| 0                                     | 0                                     | $\alpha$                              | 0                                     | $\beta$                               | 0, $\alpha$ , $\beta$   |
| 0                                     | 0                                     | $\beta$                               | 0                                     | $\alpha$                              | 0, $\alpha$ , $\beta$   |

Esto nos demuestra que los sueros (A), (B) y (D), y los demás que han ofrecido una reacción aglutinante igual, pueden integrar el grupo IV; el suero (C) puede integrar los grupos II o III; el suero (E) puede integrar los grupos III o II; y los sueros que corresponden a las demás suspensiones de glóbulos rojos pueden integrar los grupos IV, III y II.

*Los sueros (C) y (E) que pueden integrar los grupos II y III que ofrecen reacciones aglutinantes opuestas entre ellos, son los que deseábamos poseer.*

Las reacciones aglutinantes indicadas están representadas en el esquema I, caso 20.

**Esquema I** No habiendo aglutinado el primer suero que hemos examinado (A) ninguna de las suspensiones de glóbulos rojos, y el segundo suero (B) y algunos más, habiendo ofrecido una reacción aglutinante igual, nos proveemos de otros sueros entre las demás personas que han cedido sus glóbulos rojos. Hallamos un suero (C) que aglutina los glóbulos rojos que corresponden a los sueros (A) y (B) y algunas de las demás suspensiones de glóbulos rojos. Continuamos las investigaciones con los sueros que corresponden a las personas cuyos glóbulos rojos han sido aglutinados por el suero (C). Algunos de estos sueros (D) aglutinan los glóbulos rojos que corresponden a los sueros (A) y (B) y algunas de las suspensiones de glóbulos rojos y no aglutinan los glóbulos rojos que corresponden al suero (C); otros sueros (E) aglutinan los glóbulos rojos correspondientes a los sueros (A), (B) y (D) y algunas de las suspensiones de glóbulos rojos y no aglutinan los glóbulos rojos que corresponden al suero (C).

Indicamos a continuación las aglutininas que pueden poseer los sueros a que hemos hecho referencia así como los que corresponden a las demás suspensiones de glóbulos rojos:

| Aglutininas que pueden poseer el suero A | Aglutininas que pueden poseer el suero B | Aglutininas que pueden poseer el suero C | Aglutininas que pueden poseer el suero D | Aglutininas que pueden poseer el suero E | Aglutininas que pueden poseer los sueros que corresponden a las demás suspensiones de glóbulos rojos |
|--|--|--|--|--|--|
| 0  | 0  | $\alpha$ $\beta$                         | $\alpha$                                 | $\beta$                                  | $\alpha$ , $\beta$ , $\alpha$ $\beta$  |
| 0  | 0  | $\alpha$ $\beta$                         | $\beta$                                  | $\alpha$                                 | $\alpha$ , $\beta$ , $\alpha$ $\beta$  |

Esto nos demuestra que los sueros (A) y (B) y los demás que ofrecen una reacción aglutinante igual pueden integrar el grupo IV; el suero (C) puede integrar el grupo I; el suero (D) puede integrar los grupos II o III; el suero (E) puede integrar los grupos III o II; los sueros que corresponden a las demás suspensiones de glóbulos rojos pueden integrar los grupos II, III y I.

*Los sueros (D) y (E) que pueden integrar los grupos II y III, que son opuestos entre ellos en sus reacciones aglutinantes, son los que deseábamos poseer.*

Las reacciones aglutinantes indicadas están representadas en el esquema I, caso 21.

No habiendo aglutinado el primer suero que hemos examinado (A), ninguna de las suspensiones de glóbulos rojos, y el segundo suero (B) y algunos más, habiendo ofrecido una reacción aglutinante igual, nos proveemos de otros sueros entre las demás personas que han cedido sus glóbulos rojos. Hallamos un suero (C), que aglutina los glóbulos rojos que corresponden a los sueros (A) y (B) y algunas de las suspensiones de glóbulos rojos. Continuamos las investigaciones con los sueros que corresponden a los glóbulos rojos que han sido aglutinados por el suero (C). Estos sueros (D) aglutinan los glóbulos rojos que corresponden a los sueros (A), (B) y (C) y algunas de las suspensiones de glóbulos rojos.

Esquema I  
Caso 22

Indicamos a continuación las aglutininas que pueden poseer los sueros a que hemos hecho referencia y los que corresponden a las demás suspensiones de glóbulos rojos:

| Aglutininas que puede poseer el suero A | Aglutininas que puede poseer el suero B | Aglutininas que puede poseer el suero C | Aglutininas que puede poseer el suero D | Aglutininas que pueden poseer los sueros correspondientes a las demás suspensiones de glóbulos rojos |
|---|---|---|---|--|
| 0                                       | 0                                       | $\alpha$                                | $\beta$                                 | $\alpha, \beta, \alpha \beta$  |
| 0                                       | 0                                       | $\beta$                                 | $\alpha$                                | $\alpha, \beta, \alpha \beta$  |

Esto nos demuestra que los sueros (A) y (B) y los demás que ofrecieron una reacción aglutinante igual, pueden integrar el grupo IV; el suero (C) puede integrar los grupos II o III; el suero (D) puede integrar los grupos III o II; los sueros que corresponden a las demás suspensiones de glóbulos rojos pueden integrar los grupos I, II y III.

*Los sueros (C) y (D) que pueden integrar los grupos II y III, que son opuestos entre ellos en sus reacciones aglutinantes, son los que deseábamos poseer.*

Las reacciones aglutinantes indicadas están representadas en el esquema I, caso 22.

**Esquema I** No habiendo aglutinado el primer suero que hemos examinado (A) ninguna de las suspensiones de glóbulos rojos, y el segundo suero (B) y algunos más, habiendo ofrecido una reacción aglutinante igual, nos proveemos de otros sueros entre las demás personas que han cedido sus glóbulos rojos. Hallamos un suero (C) que aglutina los glóbulos rojos que corresponden a los sueros (A) y (B) y algunas las demás suspensiones de glóbulos rojos. Continuamos las investigaciones con los sueros que corresponden a los glóbulos rojos que han sido aglutinados por el suero (C). Algunos de estos sueros (D) no aglutinan ninguna de las suspensiones de glóbulos rojos; los demás aglutinan los glóbulos rojos que corresponden a los sueros (A), (B), (C) y (D) y algunas de las suspensiones de glóbulos rojos.

Indicamos a continuación las aglutininas que pueden poseer los sueros en referencia y las que corresponden a las demás suspensiones de glóbulos rojos.

| Aglutininas que poseer el suero A | Aglutininas que poseer el suero B | Aglutininas que poseer el suero C | Aglutininas que poseer el suero D | Aglutininas que poseer el suero E | Aglutininas que poseer los sueros que corresponden a las demás suspensiones de glóbulos rojos |
|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|---|
| 0                                 | 0                                 | $\alpha$                          | 0                                 | $\beta$                           | 0, $\alpha$ , $\beta$ , $\alpha\beta$   |
| 0                                 | 0                                 | $\beta$                           | 0                                 | $\alpha$                          | 0, $\alpha$ , $\beta$ , $\alpha\beta$   |

Esto nos demuestra que los sueros (A), (B) y (D) y todos los que ofrecieron una reacción aglutinante igual pueden integrar el grupo IV; que el suero (C) puede integrar los grupos II o III; y el suero (E) puede integrar los grupos III o II; los sueros que corresponden a las demás suspensiones de glóbulos rojos pueden integrar los grupos I, II, III y IV.

*Los sueros (C) y (D), que pueden integrar los grupos II y III, que son opuestos entre ellos en sus reacciones aglutinantes, son los que deseábamos poseer.*

Las reacciones aglutinantes indicadas, están representadas en el esquema I, caso 23.

No habiendo aglutinado el primer suero que hemos examinado (A) ninguna de las suspensiones de glóbulos rojos, y el segundo suero (B) y algunos más, habiendo ofrecido una reacción aglutinante igual, nos proveemos de otros sueros entre las demás personas que han cedido sus glóbulos rojos. Hallamos un suero (C) que aglutina los glóbulos rojos correspondientes a los sueros (A) y (B) y algunas de las otras suspensiones de glóbulos rojos. Continuamos las investigaciones con los sueros que corresponden a los glóbulos rojos que han sido aglutinados por el suero (C). Uno de estos sueros (D) aglutina los glóbulos rojos que corresponden a los sueros (A), (B), (C) y algunas de las suspensiones de glóbulos rojos.

Esquema I  
Caso 24

Indicamos a continuación, las aglutininas que pueden poseer los sueros a que hemos hecho referencia así como los que corresponden a las demás suspensiones de glóbulos rojos.

| Aglutininas que puede poseer el suero A | Aglutininas que puede poseer el suero B | Aglutininas que puede poseer el suero C | Aglutininas que puede poseer el suero D | Aglutininas que pueden poseer los sueros correspondientes a las demás suspensiones de glóbulos rojos |
|---|---|---|---|--|
| 0                                       | 0                                       | $\alpha$                                | $\beta$                                 | 0, $\alpha$ , $\beta$  |
| 0                                       | 0                                       | $\beta$                                 | $\alpha$                                | 0, $\alpha$ , $\beta$  |

Esto nos demuestra que los sueros (A) y (B) y todos los que ofrecieron una reacción aglutinante igual pueden integrar el que grupo IV; el suero (C) puede integrar los grupos II o III; el suero (D) puede integrar los grupos III o II; los demás sueros pueden integrar los grupos IV, III y II.

*Los sueros (C) y (D), que pueden integrar los grupos II y III, que son opuestos entre ellos en sus reacciones aglutinantes, son los que deseábamos poseer.*

Las reacciones aglutinantes indicadas están representadas en el esquema I, caso 24.

Esquema I  
Caso 25. No habiendo aglutinado el primer suero que hemos examinado (A) ninguna de las suspensiones de glóbulos rojos, y el segundo suero (B) y algunos más habiendo ofrecido una reacción aglutinante igual, nos proveemos de otros sueros entre las demás personas que han cedido sus glóbulos rojos. Hallamos un suero (C) que aglutina los glóbulos rojos que corresponden a los sueros (A), (B) y algunas de las suspensiones de glóbulos rojos. Continuamos las investigaciones con los sueros que corresponden a los glóbulos rojos que han sido aglutinados por el suero (C). Uno de estos sueros (D) aglutina los glóbulos rojos que corresponden a los sueros (A), (B) (C) y alguna de las suspensiones de glóbulos rojos.

Indicamos a continuación las aglutininas que pueden poseer los sueros a que hemos hecho referencia y las que corresponden a las demás suspensiones de glóbulos rojos.

| Aglutininas que puede poseer el suero A | Aglutininas que puede poseer el suero B | Aglutininas que puede poseer el suero C | Aglutininas que puede poseer el suero D | Aglutininas que pueden poseer los sueros correspondientes a las demás suspensiones de glóbulos rojos |
|---|---|---|---|--|
| 0                                       | 0                                       | $\alpha$                                | $\beta$                                 | 0, $\alpha$ , $\beta$ , $\alpha\beta$  |
| 0                                       | 0                                       | $\beta$                                 | $\alpha$                                | 0, $\alpha$ , $\beta$ , $\alpha\beta$  |

Esto demuestra que los sueros (A), (B) y todos los que ofrecieron una reacción aglutinante igual pueden integrar el grupo IV; que el suero (C) puede integrar los grupos II o III; el suero (D) puede integrar los sueros III o II; los sueros que corresponden a las demás suspensiones de glóbulos rojos pueden integrar los grupos I, II, III y IV.

*Los sueros (C) y (D), que pueden integrar los grupos II y III, que son opuestos entre ellos en sus reacciones aglutinantes, son los que deseábamos poseer.*

Las reacciones aglutinantes indicadas están representadas en el esquema I, caso 25.

No habiendo aglutinado el primer suero que hemos examinado (A), ninguna de las suspensiones de glóbulos rojos, y el segundo suero (B) y algunos más, habiendo ofrecido una reacción aglutinante igual, nos proveemos de otros sueros entre las demás personas que han cedido sus glóbulos rojos. Hallamos un suero (C), que aglutina los glóbulos rojos correspondientes a los sueros (A) y (B) y algunas de las demás suspensiones de glóbulos rojos. Continuamos las investigaciones con los otros sueros de las personas cuyos glóbulos rojos han sido aglutinados por el suero (C). Todos estos sueros (D) aglutinan los glóbulos rojos correspondientes a los sueros (A), (B) y (C) y algunas de las suspensiones de glóbulos rojos.

Esquema I  
Caso 26

Las aglutininas contenidas en los sueros a que hemos hecho referencia, están indicadas en el siguiente esquema:

| Aglutininas que puede poseer el suero A | Aglutininas que puede poseer el suero B | Aglutininas que puede poseer el suero C | Aglutininas que puede poseer el suero D | Aglutininas que pueden poseer los sueros correspondientes a las demás suspensiones de glóbulos rojos |
|---|---|---|---|--|
| 0                                       | 0                                       | $\alpha$                                | $\beta$                                 | $\alpha, \beta$  |
| 0                                       | 0                                       | $\beta$                                 | $\alpha$                                | $\alpha, \beta$  |

Esto nos demuestra que los sueros (A) y (B) y todos los demás que ofrecieron una reacción aglutinante igual, pueden integrar el grupo IV; el suero (C) puede integrar el grupo II o III; el suero (D) puede integrar el grupo III o II; los sueros que corresponden a las demás suspensiones de glóbulos rojos pueden integrar los grupos II y III.

*Los sueros (C) y (D), que pueden integrar los grupos II y III, que son opuestos entre ellos en sus reacciones aglutinantes, son los que deseábamos poseer.*

Las reacciones aglutinantes indicadas están representadas en el esquema I, caso 26.

**Esquema I** No habiendo aglutinado el primer suero que hemos examinado (A), ninguna de las suspensiones de glóbulos rojos, y el segundo suero (B) y algunos más habiendo ofrecido una reacción aglutinante igual, nos proveemos de otros sueros entre las demás personas que han cedido sus glóbulos rojos. Hallamos un suero (C) que aglutina los glóbulos rojos correspondientes a los sueros (A) y (B) y algunas de las suspensiones de glóbulos rojos. Continuamos las investigaciones con los otros sueros que corresponden a los glóbulos rojos que han sido aglutinados por el suero (C). Uno de estos sueros (D) aglutina exclusivamente los glóbulos rojos correspondientes a los sueros (A), (B) y (C). Los demás sueros correspondientes a los glóbulos rojos que han sido aglutinados por el suero (C) se comportan de la misma manera.

Indicamos a continuación las aglutininas que pueden poseer los sueros a que hemos hecho referencia y los que corresponden a las demás suspensiones de glóbulos rojos.

| Aglutininas que puede poseer el suero A | Aglutininas que puede poseer el suero B | Aglutininas que puede poseer el suero C | Aglutininas que puede poseer el suero D | Aglutininas que pueden poseer los sueros correspondientes a las demás suspensiones de glóbulos rojos |
|---|---|---|---|--|
| 0                                       | 0                                       | $\alpha$                                | $\beta$                                 | $\beta, \alpha \beta$  |
| 0                                       | 0                                       | $\beta$                                 | $\rho$                                  | $\alpha, \alpha \beta$   |

Esto nos demuestra que los sueros (A) y (B) y todos los demás que han ofrecido una reacción aglutinante igual, pueden integrar el grupo IV; el suero (C) puede integrar el grupo II o III; el suero (D) puede integrar el grupo II o III, y los demás sueros pueden integrar los grupos I y II o III.

*Los sueros (C) y (D) que pueden integrar los grupos II y III, que son opuestos entre ellos en sus reacciones aglutinantes, son los que deseábamos poseer.*

Las reacciones aglutinantes indicadas están representadas en el esquema I, caso 27.

No habiendo aglutinado el primer suero que hemos examinado (A), ninguna de las suspensiones de glóbulos rojos, y el segundo suero (B) y otros más, habiendo ofrecido una reacción aglutinante igual, nos proveemos de otros sueros, entre las demás personas que han cedido sus glóbulos rojos. Hallamos un suero (C) que aglutina los glóbulos rojos correspondientes a los sueros (A) y (B) y algunas de las suspensiones de glóbulos rojos. Continuamos las investigaciones con los sueros que corresponden a los glóbulos rojos que han sido aglutinados por el suero (C). Uno de estos (D) no aglutina ninguna de las suspensiones de glóbulos rojos; otro (E) aglutina los glóbulos rojos que corresponden a los sueros (A), (B) y (D) y algunas de las suspensiones de glóbulos rojos. Los sueros que corresponden a estos glóbulos rojos aglutinados, no aglutinan ninguna de las suspensiones de glóbulos rojos.

Esquema I  
Caso 28

Indicamos a continuación las aglutininas que pueden poseer los sueros a que hemos hecho referencia y los que corresponden a las demás suspensiones de glóbulos rojos:

| Aglutininas que pueden poseer el suero A | Aglutininas que pueden poseer el suero B | Aglutininas que pueden poseer el suero C | Aglutininas que pueden poseer el suero D | Aglutininas que pueden poseer el suero E | Aglutininas que pueden poseer los sueros que corresponden a las demás suspensiones de glóbulos rojos |
|--|--|--|--|--|--|
| 0  | 0  | $\alpha \beta$                           | 0  | $\alpha$                                 | 0, $\alpha$ , $\alpha \beta$   |
| 0  | 0  | $\alpha \beta$                           | 0  | $\beta$                                  | 0, $\beta$ , $\alpha \beta$  |

Esto nos demuestra que los sueros (A), (B), (D) y los que han ofrecido una reacción aglutinante igual pueden integrar el grupo IV; el suero (C) puede integrar el grupo I; el suero (E) puede integrar el grupo II o III; los sueros correspondientes a las demás suspensiones de glóbulos rojos pueden integrar los grupos I, IV y III o II.

*En estas condiciones debemos conseguir otras veinte personas y continuar las investigaciones.*

Las reacciones aglutinantes indicadas están representadas en el esquema I, caso 28.

Si en los 28 casos que hemos descrito, se concibe que el suero (B) no hubiera ofrecido una reacción aglutinante igual a la del primer suero (A), hubiera podido ofrecer todas las que hemos descrito al referirnos al suero (C).

No nos detendremos en la descripción de estos 28 casos para no incurrir en repeticiones.

Aun más, si en los 28 casos que hemos descrito, se concibe que los sueros (A) y (B) no hubieran ofrecido la reacción aglutinante indicada, sino aquella correspondiente al suero (C), estaríamos frente a las otras tres posibilidades de reacción aglutinante que podía ofrecer el primer suero que se examina.

La técnica que se emplea en estos casos para determinar el grupo que integran los sueros que examinamos, es la misma que aquella descrita anteriormente, considerando excluidos los sueros (A) y (B).

Por eso, reproducimos sólo los esquemas que representan las reacciones aglutinantes y que indican las aglutininas que pueden poseer los sueros respectivos al referirse a cada uno de estos casos.

Hemos reunido los esquemas de manera de agrupar todas las reacciones aglutinantes según que el primer suero que examinamos, aglutina todas, algunas o sólo una de las suspensiones de glóbulos rojos. El número de los casos es menor porque excluidos los sueros (A) y (B) de los casos anteriores, a veces son iguales las reacciones aglutinantes de dos o varios de estos casos.

Las reacciones aglutinantes de los sueros están representadas en el esquema II, caso 1.º. Las aglutininas que poseen los sueros respectivos las indicamos a continuación: Esquema II  
Caso 1.º

| Aglutininas que puede poseer el suero A | Aglutininas que pueden poseer los sueros que corresponden a las demás suspensiones de glóbulos rojos |
|---|--|
| $a \beta$                               | 0  |
| $a$                                     | 0  |
| $\beta$                                 | 0  |
| $a \beta$                               | $a$  |
| $\beta a$                               | $\beta$  |

*En estas condiciones debemos conseguir otras veinte personas y continuar las investigaciones.*

Las reacciones aglutinantes de los sueros están representadas en el esquema II, caso 2.º. Las aglutininas que pueden poseer los sueros respectivos las indicamos a continuación: Esquema II  
Caso 2.º

| Aglutininas que puede poseer el suero A | Aglutininas que puede poseer el suero B | Aglutininas que pueden poseer los sueros que corresponden a las demás suspensiones de glóbulos rojos |
|---|---|--|
| $a$                                     | $\beta$                                 | $\beta$  |
| $\beta$                                 | $a$                                     | $a$  |

*Los sueros (A) y (B), que pueden integrar los grupos II y III y que son opuestos entre ellos en sus reacciones aglutinantes, son los que deseábamos poseer.*

Esquema II Las reacciones aglutinantes de los sueros están representadas en el esquema II, caso 3.º Las aglutininas que pueden poseer los sueros respectivos, las indicamos a continuación:

| Aglutininas que puede poseer el suero<br>A | Aglutininas que puede poseer el suero<br>B | Aglutininas que puede poseer el suero<br>C | Aglutininas que pueden poseer los sueros correspondientes a las demás suspensiones de glóbulos rojos |
|--|--|--|--|
| $a$  | 0  | $\beta$                                    | 0, $\beta$   |
| $a$  | 0  | $a$  | 0, $a$   |

*En estas condiciones debemos conseguir otras veinte personas y continuar las investigaciones.*

Esquema II Las reacciones aglutinantes de los sueros están representadas en el esquema II, caso 4.º Las aglutininas que pueden poseer los sueros respectivos las indicamos a continuación:

| Aglutininas que puede poseer el suero<br>A | Aglutininas que puede poseer el suero<br>B | Aglutininas que puede poseer el suero<br>C | Aglutininas que pueden poseer los sueros correspondientes a las demás suspensiones de glóbulos rojos |
|--|--|--|--|
| $a \beta$                                  | $a$  | 0  | 0, $a$   |
| $a \beta$                                  | $\beta$                                    | 0  | 0, $\beta$   |

*En estas condiciones debemos conseguir otras veinte personas y continuar las investigaciones.*

Las reacciones aglutinantes de los sueros están representadas en el esquema II, caso 5.º Las aglutininas que pueden poseer los sueros respectivos las indicamos a continuación: Esquema II  
Caso 5.º

| Aglutininas que puede poseer el suero A | Aglutininas que puede poseer el suero B | Aglutininas que puede poseer el suero C | Aglutininas que pueden poseer los sueros correspondientes a las demás suspensiones de glóbulos rojos |
|---|---|---|--|
| $\alpha \beta$                          | $\alpha$                                | $\beta$                                 | $\alpha, \beta$  |
| $\alpha \beta$                          | $\beta$                                 | $\alpha$                                | $\alpha, \beta$  |

*Los sueros (B) y (C), que pueden integrar los grupos II y III, que son opuestos entre ellos en sus reacciones aglutinantes, son los que deseábamos poseer.*

Las reacciones aglutinantes de los sueros están representadas en el esquema II, caso 6.º Las aglutininas que pueden poseer los sueros respectivos las indicamos a continuación: Esquema II  
Caso 6.º

| Aglutininas que puede poseer el suero A | Aglutininas que puede poseer el suero B | Aglutininas que puede poseer el suero C | Aglutininas que puede poseer el suero D | Aglutininas que pueden poseer los sueros correspondientes a las demás suspensiones de glóbulos rojos |
|---|---|---|---|--|
| $\alpha \beta$                          | 0                                       | $\alpha$                                | $\beta$                                 | 0, $\alpha \beta$  |
| $\alpha \beta$                          | 0                                       | $\beta$                                 | $\alpha$                                | 0, $\alpha \beta$  |

*Los sueros (C) y (D), que pueden integrar los grupos II y III, que son opuestos entre ellos en sus reacciones aglutinantes, son los que deseábamos poseer.*

Esquema II Las reacciones aglutinantes de los sueros están representadas en el esquema II, caso 7.<sup>o</sup> Las aglutininas que pueden poseer los sueros respectivos las indicamos a continuación:

| Aglutininas que puede poseer el suero A | Aglutininas que puede poseer el suero C | Aglutininas que pueden poseer los sueros que corresponden a las demás suspensiones de glóbulos rojos |
|---|---|--|
| $\alpha \beta$                          | $\alpha$                                | 0  |
| $\alpha \beta$                          | $\beta$                                 | 0  |

*Esto nos demuestra que debemos conseguir otras veinte personas y continuar las investigaciones.*

Esquema II Las reacciones aglutinantes de los sueros están representadas en el esquema II, caso 8.<sup>o</sup> Las aglutininas que pueden poseer los sueros respectivos están indicadas a continuación:

| Aglutininas que puede poseer el suero A | Aglutininas que puede poseer el suero B | Aglutininas que puede poseer el suero C | Aglutininas que pueden poseer los sueros que corresponden a las demás suspensiones de glóbulos rojos |
|---|---|---|--|
| $\alpha \beta$                          | 0                                       | $\alpha$                                | 0  |
| $\alpha \beta$                          | 0                                       | $\beta$                                 | 0  |

*Esto nos demuestra que debemos conseguir otras veinte personas y continuar las investigaciones.*

Las reacciones aglutinantes de los sueros están representadas en el esquema III, caso 1.º Las aglutininas que pueden poseer los sueros respectivos, las indicamos a continuación: Esquema III  
Caso 1.º

| Aglutininas que puede poseer el suero A | Aglutininas que puede poseer el suero B | Aglutininas que puede poseer el suero C | Aglutininas que pueden poseer los sueros correspondientes a las demás suspensiones de glóbulos rojos |
|---|---|---|--|
| a                                       | 0                                       | a                                       | a  |
| $\beta$                                 | 0                                       | $\beta$                                 | $\beta$  |
| a $\beta$                               | 0                                       | a $\beta$                               | a $\beta$  |
| a $\beta$                               | a                                       | a $\beta$                               | a $\beta$  |
| a $\beta$                               | $\beta$                                 | a $\beta$                               | a $\beta$  |

*En estas condiciones debemos conseguir otras veinte personas y continuar las investigaciones.*

Las reacciones aglutinantes de los sueros están representadas en el esquema III, caso 2.º Las aglutininas que pueden poseer los sueros respectivos, las indicamos a continuación: Esquema III  
Caso 2.º

| Aglutininas que puede poseer el suero A | Aglutininas que puede poseer el suero B | Aglutininas que puede poseer el suero C | Aglutininas que pueden poseer los sueros que corresponden a las demás suspensiones de glóbulos rojos. |
|---|---|---|---|
| a                                       | $\beta$                                 | a                                       | a   |
| $\beta$                                 | a                                       | $\beta$                                 | $\beta$   |

*Los sueros (A) y (B), que pueden integrar los grupos II y III, que son opuestos entre ellos en sus reacciones aglutinantes, son los que deseábamos poseer.*

## Esquema III

## Caso 3°

Las reacciones aglutinantes de los sueros están representadas en el esquema III, caso 3° Las aglutininas que pueden poseer los sueros respectivos las indicamos a continuación:

| Aglutininas que puede poseer el suero<br>A | Aglutininas que puede poseer el suero<br>B | Aglutininas que puede poseer el suero<br>C | Aglutininas que pueden poseer los sueros correspondientes a las demás suspensiones de glóbulos rojos |
|--|--|--|--|
| <i>a</i>                                   | 0  | <i>a β</i>                                 | <i>a β</i>   |
| <i>β</i>                                   | 0  | <i>a β</i>                                 | <i>a β</i>   |

*En estas condiciones debemos conseguir otras veinte personas y continuar las investigaciones.*

## Esquema III

## Caso 4.°

Las reacciones aglutinantes de los sueros están representadas en el esquema III, caso 4.° Indicamos a continuación las aglutininas que pueden poseer los respectivos sueros:

| Aglutininas que puede poseer el suero<br>A | Aglutininas que puede poseer el suero<br>B | Aglutininas que puede poseer el suero<br>C | Aglutininas que pueden poseer los sueros correspondientes a las demás suspensiones de glóbulos rojos |
|--|--|--|--|
| <i>a</i>                                   | <i>β</i>                                   | <i>a β</i>                                 | <i>a β</i>   |
| <i>β</i>                                   | <i>a</i>                                   | <i>a β</i>                                 | <i>a β</i>   |

*Los sueros (A) y (B), que pueden integrar los grupos II y III, que son opuestos entre ellos en sus reacciones aglutinantes, son los que deseábamos poseer.*

Las reacciones aglutinantes de los sueros están representadas en el esquema IV, caso 1.º Indicamos a continuación las aglutininas que pueden poseer los respectivos sueros:

Esquema IV  
Caso 1.º

| Aglutininas que puede poseer el suero A | Aglutininas que puede poseer el suero B | Aglutininas que pueden poseer los sueros que corresponden a las demás suspensiones de glóbulos rojos |
|---|---|--|
| $\alpha \beta$                          | $\alpha$                                | $\alpha, \alpha \beta$   |
| $\alpha \beta$                          | $\beta$                                 | $\beta, \alpha \beta$  |
| $\alpha \beta$                          | 0                                       | 0, $\alpha \beta$  |
| $\alpha$                                | 0                                       | 0, $\alpha$  |
| $\alpha$                                | 0                                       | 0, $\alpha, \alpha \beta$  |
| $\alpha$                                | 0                                       | 0, $\alpha \beta$  |
| $\beta$                                 | 0                                       | 0, $\beta$   |
| $\beta$                                 | 0                                       | 0, $\beta, \alpha \beta$   |
| $\beta$                                 | 0                                       | 0, $\alpha \beta$  |

*En estas condiciones debemos conseguir otras veinte personas y continuar las investigaciones.*

Las reacciones aglutinantes de los sueros están representadas en el esquema IV, caso 2.º Indicamos a continuación las aglutininas que pueden poseer los respectivos sueros:

Esquema IV  
Caso 2º

| Aglutininas que puede poseer el suero A | Aglutininas que puede poseer el suero B | Aglutininas que puede poseer el suero C | Aglutininas que puede poseer el suero D | Aglutininas que pueden poseer los sueros correspondientes a las demás suspensiones de glóbulos rojos |
|---|---|---|---|--|
| $\alpha \beta$                          | 0                                       | $\alpha$                                | $\beta$                                 | 0, $\alpha, \beta, \alpha \beta$   |
| $\alpha \beta$                          | 0                                       | $\beta$                                 | $\alpha$                                | 0, $\alpha, \beta, \alpha \beta$   |

*Los sueros (C) y (D), que pueden integrar los grupos II y III, que son opuestos entre ellos en sus reacciones aglutinantes, son los que deseábamos poseer.*

Esquema IV Las reacciones aglutinantes de los sueros están representadas en el esquema IV, caso 3.º Indicamos a continuación las aglutininas que pueden poseer los respectivos sueros:

| Aglutininas que puede poseer el suero A | Aglutininas que puede poseer el suero B | Aglutininas que puede poseer el suero C | Aglutininas que pueden poseer los sueros que corresponden a las demás suspensiones de glóbulos rojos |
|---|---|---|--|
| $\alpha$                                | 0                                       | $\beta$                                 | 0, $\alpha$ $\beta$  |
| $\beta$                                 | 0                                       | $\alpha$                                | 0, $\alpha$ $\beta$  |

*Los sueros (A) y (C), que pueden integrar los grupos II y III, que son opuestos entre ellos en sus reacciones aglutinantes, son los que deseábamos poseer.*

Esquema IV Las reacciones aglutinantes de los sueros están representadas en el esquema IV, caso 4.º Las aglutininas que pueden poseer los sueros respectivos las indicamos a continuación:

| Aglutininas que puede poseer el suero A | Aglutininas que puede poseer el suero B | Aglutininas que puede poseer el suero C | Aglutininas que pueden poseer los sueros que corresponden a las demás suspensiones de glóbulos rojos |
|---|---|---|--|
| $\alpha$ $\beta$                        | $\alpha$                                | $\beta$                                 | $\alpha$ , $\beta$ , $\alpha$ $\beta$  |
| $\alpha$ $\beta$                        | $\beta$                                 | $\alpha$                                | $\alpha$ , $\beta$ , $\alpha$ $\beta$  |

*Los sueros (B) y (C), que pueden integrar los grupos II y III, que son opuestos entre ellos en sus reacciones aglutinantes son los que deseábamos poseer.*

Las reacciones aglutinantes de los sueros están representadas en el esquema IV, caso 5.º Indicamos a continuación las aglutininas que pueden poseer los respectivos sueros:

Esquema IV  
Caso 5.º

| Aglutininas que puede poseer el suero A | Aglutininas que puede poseer el suero B | Aglutininas que pueden poseer los sueros que corresponden a las demás suspensiones de glóbulos rojos |
|---|---|--|
| a                                       | β                                       | a β  |
| β                                       | a                                       | a β  |

*Los sueros (A) y (B), que pueden integrar los grupos II y III, que son opuestos entre ellos en sus reacciones aglutinantes, son los que deseábamos poseer.*

Las reacciones aglutinantes de los sueros están representadas en el esquema IV, caso 6.º Indicamos a continuación las aglutininas que pueden poseer los respectivos sueros:

Esquema IV  
Caso 6.º

| Aglutininas que puede poseer el suero A | Aglutininas que puede poseer el suero B | Aglutininas que puede poseer el suero C | Aglutininas que pueden poseer los sueros correspondientes a las demás suspensiones de glóbulos rojos |
|---|---|---|--|
| a                                       | 0                                       | β                                       | 0, a, β, a β   |
| β                                       | 0                                       | a                                       | 0; a, β, a β   |

*Los sueros (A) y (C), que pueden integrar los grupos II y III, que son opuestos entre ellos en sus reacciones aglutinantes, son los que deseábamos poseer.*

Esquema IV Las reacciones aglutinantes de los sueros están representadas en el esquema IV, caso 7.º Indicamos a continuación las aglutininas que pueden poseer los respectivos sueros:

| Aglutininas que puede poseer el suero A | Aglutininas que puede poseer el suero B | Aglutininas que pueden poseer los sueros que corresponden a las demás suspensiones de glóbulos rojos |
|---|---|--|
| $\alpha$                                | $\beta$                                 | O, $\alpha$ $\beta$  |
| $\beta$                                 | $\alpha$                                | O, $\alpha$ $\beta$  |

*Los sueros (A) y (B), que pueden integrár los grupos II y III, que ofrecen reacciones aglutinantes opuestas entre ellos, son los que deseábamos poseer.*

Esquema IV Las reacciones aglutinantes de los sueros están representadas en el esquema IV, caso 8.º Indicamos a continuación las aglutininas que pueden poseer los respectivos sueros:

| Aglutininas que puede poseer el suero A | Aglutininas que puede poseer el suero B | Aglutininas que pueden poseer los sueros que corresponden a las demás suspensiones de glóbulos rojos |
|---|---|--|
| $\alpha$                                | $\beta$                                 | O, $\alpha$ , $\beta$ , $\alpha$ $\beta$   |
| $\beta$                                 | $\alpha$                                | O, $\alpha$ , $\beta$ , $\alpha$ $\beta$   |

*Los sueros (A) y (B), que pueden integrar los grupos II y III, que son opuestos entre ellos en sus reacciones aglutinantes, son los que deseábamos poseer.*

Las reacciones aglutinantes de los sueros están representadas en el esquema IV, caso 9.<sup>o</sup> Indicamos a continuación las aglutininas que pueden poseer los respectivos sueros: Esquema IV  
Caso 9<sup>o</sup>

| Aglutininas que puede poseer el suero A | Aglutininas que puede poseer el suero B | Aglutininas que pueden poseer los sueros que corresponden a las demás suspensiones de glóbulos rojos |
|---|---|--|
| <i>a</i>                                | <i>β</i>                                | <i>a, β, a β</i>   |
| <i>β</i>                                | <i>a</i>                                | <i>a, β, a β</i>   |

*Los sueros (A) y (B), que pueden integrar los grupos II y III, que son opuestos entre ellos en sus reacciones aglutinantes, son los que deseábamos poseer.*

Las reacciones aglutinantes de los sueros están representadas en el esquema IV, caso 10. Indicamos a continuación las aglutininas que pueden poseer los respectivos sueros: Esquema IV  
Caso 10

| Aglutininas que puede poseer el suero A | Aglutininas que puede poseer el suero B | Aglutininas que pueden poseer los sueros que corresponden a las demás suspensiones de glóbulos rojos |
|---|---|--|
| <i>a</i>                                | <i>β</i>                                | <i>β, a β</i>  |
| <i>β</i>                                | <i>a</i>                                | <i>a, a β</i>  |

*Los sueros (A) y (B), que pueden integrar los grupos II y III, que son opuestos entre ellos en sus reacciones aglutinantes, son los que deseábamos poseer.*

Esquema IV Las reacciones aglutinantes de los sueros están representadas en el esquema IV, caso 11°. Indicamos a continuación las aglutininas que pueden poseer los respectivos sueros:

| Aglutininas que puede poseer el suero A | Aglutininas que puede poseer el suero B | Aglutininas que puede poseer el suero C | Aglutininas que pueden poseer los sueros correspondientes a las demás suspensiones de glóbulos rojos |
|---|---|---|--|
| $\alpha$                                | 0                                       | $\alpha$                                | 0, $\alpha$ , $\alpha \beta$   |
| $\beta$                                 | 0                                       | $\beta$                                 | 0, $\beta$ , $\alpha \beta$  |

*En estas condiciones debemos conseguir otras veinte personas y continuar las investigaciones.*

Con los casos descritos, hemos indicado las diferentes reacciones aglutinantes que nos pueden ofrecer los sueros al pretender obtener los que integran los grupos II y III.

Una vez obtenidos estos sueros para asignarles el grupo a que pertenecen, nos basamos en el criterio de frecuencia. Al suero que integre el grupo II le corresponde el aglutinógeno (A), que es más frecuente de hallar que el aglutinógeno (B), que corresponde al suero que integra el grupo III.

La población de Lima y la de los hospitales, constituida por un conglomerado heterogéneo de razas, no permite establecer el índice bioquímico de raza, sino aquel de la población en general. Este índice varía según las razas; de allí que puede invertirse el orden de frecuencia de los aglutinógenos citados.

En posesión de los sueros que integran los grupos II y III, la determinación de los grupos a los cuales pueden pertenecer las sangres desconocidas que examinamos,

se hará según las normas indicadas en los dos capítulos precedentes.

Aquí resumiremos los detalles técnicos para obtener los sueros que integran los grupos II y III en las mejores condiciones y excluir las posibles reacciones que enmascaran el fenómeno de la isohemoaglutinación específica de grupo.

La sangre que se extrae para obtener los sueros que integran los grupos II y III, debe hacerse coagular a la temperatura ambiente, y colocarla después dos horas en la nevera a la temperatura de 0°, antes de separar el suero. Debe averiguarse el poder panaglutinante del suero separado. Hay que escoger los sueros que poseen un alto título isoaglutinante, y las reacciones de isohemoaglutinación deben realizarse a la temperatura de 37°. Hay que completar estas investigaciones ensayando el poder isoaglutinante del suero frente a glóbulos rojos no aglutinables. El suero debe emplearse diluido cuando menos al 1:4. Hay que ensayar el poder aglutinante del suero y no del plasma, porque este último conserva más fácilmente la panaglutinina que no es absorbida completamente por los glóbulos rojos que sedimentan en el fondo del tubo y por las sustancias de dispersión que posee, lo que aumenta el poder floculante.

Los glóbulos rojos con los cuales se ensaya el poder isohemoaglutinante de un suero, deben haber sido separados de la sangre, preferiblemente a la temperatura de 37°, para evitar la posible absorción de la panaglutinina y deben haber sido lavados por tres veces en solución fisiológica. Deben usarse frescos, para que no sufran cambios fisicoquímicos que favorecerían su floculación.

Los sueros aglutinantes pueden conservarse agregándoles sustancias que impidan su putrefacción, tales como cloruro de sodio; constatando antes de los exámenes posteriores su título aglutinante.

## CONCLUSIONES:

Hemos descrito la técnica a seguir en los diferentes casos que se pueden ofrecer, al determinar los sueros que integran los grupos II y III.

La técnica que hemos expuesto, permite realizar las investigaciones de una manera fácil y rápida, empleando un reducido número de personas.

Mayo, 1927.

---

## BIBLIOGRAFIA

---

- ANDRIANI. — Pathologica—XIII. 312. “Sulla repartizione dell’agglutinina nel fenomeno di emio-agglutinazione”.
- ANTONELLI. — Cuore e circolazione—X. 3. “La velocità di sedimentazione dei globuli rossi in alcuni stati morbosi, con speciale riguardo alle cardiopatie”.
- BADINO. — Policlinico. Sez. Prt. XXXIII. 13. “Sul miglior metodo di preparazione del siero-test per la diagnosi individuale del sangue.
- BIFFI. — Boletín de la Academia Nacional de Medicina de Lima. III. 2. “Sobre las hemoagglutininas de la sangre humana y la hematología de la enfermedad de Carrión.
- BENEDETTI. — Policlinico. Sez. Med. XXXI. 2. “Sull’azione agglomerante a freddo dei sieri. Rapporti fra agglomeramento, auto ed isoagglutinazione ed impilamento dei globuli rossi”.
- CIOTOLA. — Anales de la Facultad de Medicina de Lima. VI. 1, 2, 3. “Determinación de los grupos sanguíneos”.
- DEBENEÑETTI. — Policlinico. Sez. Prt. XXXI. 6. “Su un caso di autoagglutinazione in sangue umano”.
- EGIDI. — Policlinico. Sez. Sez. Prt. XXVII. 28. “Sulla determinazione dei gruppi sanguigni”.
- GOLDSTEIN. — Policlinico. Sez. Prt. XXXIV. 15. “I gruppi sanguigni degli abitanti di Trieste”.
- GUTHRIE y HUCK. — Bulletin of the Johns Hopkins Hospital. XXXIV. 384-385-389. “On the existence of more than four iso agglutinin groups in Human Blood”.
- HUCK y GUTHRIE. — Bulletin of the Johns Hopkins Hospital. XXXV. 395. “Further Studies on Blood Grouping”. I. The antigenic properties of two types of “Group II” erythrocytes”.

- LATTES.—Policlinico. Sez. Prt. XXXI. 3. “Quanti sono i gruppi sanguigni?”
- LATTES.—“La individualità del sangue”.
- LATTES.—Haematologica. II, 3. “Sui fattori dell'isoagglutinazione nel sangue umano”.
- MINO.—Policlinico. Sez. Med. XXXI. 6, 7. “L'eredita dei gruppi sanguigni”.
- MINO.—Policlinico. Sez. Med. XXXI 2. XXX. 11. “Ricerche sull'autoagglutinazione dei globuli rossi nell'uomo”.
- MINO.—Policlinico. Sez. Prt. XXXI. 42. “La panemoagglutinazione del sangue umano”.
- MINO e CANAPERIA.—Policlinico. Sez. Prt. XXXI. 14. “Sul modo di determinare i gruppi sanguigni”.
- MINO.—L'Atre Medica. I, 8. “Recherches Experimentales sur la question des groupes sanguins”.
- PARISE.—Policlinico. Sez. Prt. XXXIII. 18. “Sul meccanismo dell' agglutinazione”.
- SARTORI.—Haematologica. III. 3. “Sull'azione delle emogglutinine in vivo”.
- SCUDERI.—Policlinico. Sez. Med. XXXI. 6. “La velocità di sedimentazione degli eritrociti del sangue umano”.
- ZADEK.—La medicina germano-hispano-americana. III. 9. “Valor diagnóstico de la velocidad de sedimentación de los glóbulos hemáticos”.
-



# Esquema II

| Clibulos Rojos | CASO 1.º                              |   | CASO 2.º                              |   | CASO 3.º  |   | CASO 4.º                              |   | CASO 5.º                              |   | CASO 6.º  |   | CASO 7.º                              |   | CASO 8.º                              |   |   |
|----------------|---------------------------------------|---|---------------------------------------|---|---|---|---------------------------------------|---|---------------------------------------|---|---|---|---------------------------------------|---|---------------------------------------|---|---|
|                | Reacciones aglutinantes de los sueros |   | Reacciones aglutinantes de los sueros |   | Reacciones aglutinantes de los sueros                 |   | Reacciones aglutinantes de los sueros |   | Reacciones aglutinantes de los sueros |   | Reacciones aglutinantes de los sueros                 |   | Reacciones aglutinantes de los sueros |   | Reacciones aglutinantes de los sueros |   |   |
|                | A                                     | que corresponden a las demás sueros de glóbulos rojos | A                                     | B | que corresponden a las demás sueros de glóbulos rojos | A | B                                     | que corresponden a las demás sueros de glóbulos rojos | A                                     | B | que corresponden a las demás sueros de glóbulos rojos | A | B                                     | que corresponden a las demás sueros de glóbulos rojos | A                                     | B | que corresponden a las demás sueros de glóbulos rojos |
| a              | +                                     | 0   | +                                     | + | +   | + | +                                     | +   | +                                     | + | +   | + | +                                     | +   | +                                     | + | +   |
| b              | +                                     | 0   | +                                     | + | +   | + | +                                     | +   | +                                     | + | +   | + | +                                     | +   | +                                     | + | +   |
| c              | +                                     | 0   | +                                     | + | +   | + | +                                     | +   | +                                     | + | +   | + | +                                     | +   | +                                     | + | +   |
| d              | +                                     | 0   | +                                     | + | +   | + | +                                     | +   | +                                     | + | +   | + | +                                     | +   | +                                     | + | +   |
| e              | +                                     | 0   | +                                     | + | +   | + | +                                     | +   | +                                     | + | +   | + | +                                     | +   | +                                     | + | +   |
| f              | +                                     | 0   | +                                     | + | +   | + | +                                     | +   | +                                     | + | +   | + | +                                     | +   | +                                     | + | +   |
| g              | +                                     | 0   | +                                     | + | +   | + | +                                     | +   | +                                     | + | +   | + | +                                     | +   | +                                     | + | +   |
| h              | +                                     | 0   | +                                     | + | +   | + | +                                     | +   | +                                     | + | +   | + | +                                     | +   | +                                     | + | +   |
| i              | +                                     | 0   | +                                     | + | +   | + | +                                     | +   | +                                     | + | +   | + | +                                     | +   | +                                     | + | +   |
| j              | +                                     | 0   | +                                     | + | +   | + | +                                     | +   | +                                     | + | +   | + | +                                     | +   | +                                     | + | +   |
| k              | +                                     | 0   | +                                     | + | +   | + | +                                     | +   | +                                     | + | +   | + | +                                     | +   | +                                     | + | +   |
| l              | +                                     | 0   | +                                     | + | +   | + | +                                     | +   | +                                     | + | +   | + | +                                     | +   | +                                     | + | +   |
| m              | +                                     | 0   | +                                     | + | +   | + | +                                     | +   | +                                     | + | +   | + | +                                     | +   | +                                     | + | +   |
| n              | +                                     | 0   | +                                     | + | +   | + | +                                     | +   | +                                     | + | +   | + | +                                     | +   | +                                     | + | +   |
| o              | +                                     | 0   | +                                     | + | +   | + | +                                     | +   | +                                     | + | +   | + | +                                     | +   | +                                     | + | +   |
| p              | +                                     | 0   | +                                     | + | +   | + | +                                     | +   | +                                     | + | +   | + | +                                     | +   | +                                     | + | +   |
| q              | +                                     | 0   | +                                     | + | +   | + | +                                     | +   | +                                     | + | +   | + | +                                     | +   | +                                     | + | +   |
| r              | +                                     | 0   | +                                     | + | +   | + | +                                     | +   | +                                     | + | +   | + | +                                     | +   | +                                     | + | +   |
| s              | +                                     | 0   | +                                     | + | +   | + | +                                     | +   | +                                     | + | +   | + | +                                     | +   | +                                     | + | +   |
| t              | +                                     | 0   | +                                     | + | +   | + | +                                     | +   | +                                     | + | +   | + | +                                     | +   | +                                     | + | +   |
| u              | +                                     | 0   | +                                     | + | +   | + | +                                     | +   | +                                     | + | +   | + | +                                     | +   | +                                     | + | +   |
| v              | +                                     | 0   | +                                     | + | +   | + | +                                     | +   | +                                     | + | +   | + | +                                     | +   | +                                     | + | +   |
| w              | +                                     | 0   | +                                     | + | +   | + | +                                     | +   | +                                     | + | +   | + | +                                     | +   | +                                     | + | +   |
| x              | +                                     | 0   | +                                     | + | +   | + | +                                     | +   | +                                     | + | +   | + | +                                     | +   | +                                     | + | +   |
| y              | +                                     | 0   | +                                     | + | +   | + | +                                     | +   | +                                     | + | +   | + | +                                     | +   | +                                     | + | +   |
| z              | +                                     | 0   | +                                     | + | +   | + | +                                     | +   | +                                     | + | +   | + | +                                     | +   | +                                     | + | +   |

Las letras minúsculas del alfabeto, representan los glóbulos rojos, y las letras mayúsculas los sueros respectivos.

# ESQUEMA III

| Glóbulos Rojos | CASO 1º                               |   |   |   | CASO 2º                               |   |   |   | CASO 3º                               |   |   |   | CASO 4º                               |   |   |   |
|----------------|---------------------------------------|---|---|---|---------------------------------------|---|---|---|---------------------------------------|---|---|---|---------------------------------------|---|---|---|
|                | Reacciones aglutinantes de los sueros |   |   |   | Reacciones aglutinantes de los sueros |   |   |   | Reacciones aglutinantes de los sueros |   |   |   | Reacciones aglutinantes de los sueros |   |   |   |
|                | A                                     | B | C | que corresponden a las demás suspensiones de glóbulos rojos | A                                     | B | C | que corresponden a las demás suspensiones de glóbulos rojos | A                                     | B | C | que corresponden a las demás suspensiones de glóbulos rojos | A                                     | B | C | que corresponden a las demás suspensiones de glóbulos rojos |
| a              | -                                     | 0 | 0 | 0   | -                                     | + | 0 | 0   | 0                                     | 0 | + | +   | -                                     | + | + | +   |
| b              | +                                     | - | + | +   | +                                     | - | + | +   | +                                     | - | + | +   | +                                     | - | + | +   |
| c              | 0                                     | 0 | 0 | 0   | 0                                     | + | 0 | 0   | 0                                     | 0 | - | 0   | 0                                     | 0 | 0 | 0   |
| d              | 0                                     | 0 | 0 | 0   | 0                                     | + | 0 | 0   | 0                                     | 0 | 0 | 0   | 0                                     | 0 | 0 | 0   |
| e              | 0                                     | 0 | 0 | 0   | 0                                     | + | 0 | 0   | 0                                     | 0 | 0 | 0   | 0                                     | 0 | 0 | 0   |
| f              | 0                                     | 0 | 0 | 0   | 0                                     | + | 0 | 0   | 0                                     | 0 | 0 | 0   | 0                                     | 0 | 0 | 0   |
| g              | 0                                     | 0 | 0 | 0   | 0                                     | + | 0 | 0   | 0                                     | 0 | 0 | 0   | 0                                     | 0 | 0 | 0   |
| h              | 0                                     | 0 | 0 | 0   | 0                                     | + | 0 | 0   | 0                                     | 0 | 0 | 0   | 0                                     | 0 | 0 | 0   |
| i              | 0                                     | 0 | 0 | 0   | 0                                     | + | 0 | 0   | 0                                     | 0 | 0 | 0   | 0                                     | 0 | 0 | 0   |
| l              | 0                                     | 0 | 0 | 0   | 0                                     | + | 0 | 0   | 0                                     | 0 | 0 | 0   | 0                                     | 0 | 0 | 0   |
| m              | 0                                     | 0 | 0 | 0   | 0                                     | + | 0 | 0   | 0                                     | 0 | 0 | 0   | 0                                     | 0 | 0 | 0   |
| n              | 0                                     | 0 | 0 | 0   | 0                                     | + | 0 | 0   | 0                                     | 0 | 0 | 0   | 0                                     | 0 | 0 | 0   |
| o              | 0                                     | 0 | 0 | 0   | 0                                     | + | 0 | 0   | 0                                     | 0 | 0 | 0   | 0                                     | 0 | 0 | 0   |
| p              | 0                                     | 0 | 0 | 0   | 0                                     | + | 0 | 0   | 0                                     | 0 | 0 | 0   | 0                                     | 0 | 0 | 0   |
| q              | 0                                     | 0 | 0 | 0   | 0                                     | + | 0 | 0   | 0                                     | 0 | 0 | 0   | 0                                     | 0 | 0 | 0   |
| r              | 0                                     | 0 | 0 | 0   | 0                                     | + | 0 | 0   | 0                                     | 0 | 0 | 0   | 0                                     | 0 | 0 | 0   |
| s              | 0                                     | 0 | 0 | 0   | 0                                     | + | 0 | 0   | 0                                     | 0 | 0 | 0   | 0                                     | 0 | 0 | 0   |
| t              | 0                                     | 0 | 0 | 0   | 0                                     | + | 0 | 0   | 0                                     | 0 | 0 | 0   | 0                                     | 0 | 0 | 0   |
| u              | 0                                     | 0 | 0 | 0   | 0                                     | + | 0 | 0   | 0                                     | 0 | 0 | 0   | 0                                     | 0 | 0 | 0   |
| v              | 0                                     | 0 | 0 | 0   | 0                                     | + | 0 | 0   | 0                                     | 0 | 0 | 0   | 0                                     | 0 | 0 | 0   |

Las letras minúsculas del alfabeto, representan los glóbulos rojos; y las letras mayúsculas los sueros respectivos.

