

REIVINDICACIONES

1. Un recipiente de separación celular (102) que comprende:

5 un alojamiento (121) que puede rotar sobre un eje de rotación y que tiene un espacio de centrifugación (121a) en el alojamiento (121), en donde el espacio de centrifugación (121a) sobresale de forma convexa desde una superficie lateral del alojamiento (121) a lo largo de una dirección
10 circunferencial;

un primer tubo (122) que se inserta en el alojamiento (121) en una dirección del eje de rotación y que conecta un espacio interior del alojamiento con un espacio exterior del alojamiento de manera que el fluido entra y sale a través del
15 primer tubo (122);

un segundo tubo (123) que se inserta en el alojamiento (121) en la dirección del eje de rotación y que conecta el espacio interior del alojamiento con el espacio exterior del alojamiento, en donde el segundo tubo (123) está doblado de
20 manera que un extremo del segundo tubo (123a) está dispuesto en el espacio de centrifugación (121a) de manera que el fluido entra y sale a través del segundo tubo (123) y parte de los productos producidos por centrifugación en el espacio

de centrifugación (121a) son descargados al exterior del alojamiento a través del segundo tubo (123); y

una pluralidad de paletas de agitación (124) que sobresalen de una superficie interior del alojamiento;

5 donde el espacio de centrifugación (121a) está formado de manera que sobresale de forma convexa a lo largo de toda la dirección radial

 donde el primer tubo (122) y el segundo tubo (123) está configurado para fijarse sin girar, cuando el alojamiento
10 rota alrededor del eje de rotación,

 donde el segundo tubo (123) está configurado para inyectar una solución de limpieza a través del lado interno del espacio de centrifugación (121a) de manera que la célula madre localizada en el interior del espacio de centrifugación
15 (121a) cae a la parte inferior del alojamiento,

 donde el primer tubo (122) está configurada para descargar la solución acuosa diana localizada en la parte baja del alojamiento.

20 2. El recipiente de separación celular (102) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que

 las paletas de agitación (124) están dispuestas en una parte inferior del alojamiento y están colocadas alrededor

del primer tubo (122).

3. El recipiente de separación celular (102) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que

5 las paletas de agitación (124) tienen una pluralidad de orificios pasantes (124a).

4. El recipiente de separación celular (102) de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende adicionalmente un
10 descargador de aire (125) que está dispuesto en una parte superior del alojamiento y que conecta el espacio interior del alojamiento con el espacio exterior del alojamiento, controlando de este modo una presión interna del alojamiento y que tiene una función de filtración de aire.

15

5. El recipiente de separación celular (102) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que

el primer tubo (122) se extiende una distancia predeterminada desde una superficie inferior del alojamiento.

20

6. El recipiente de separación celular (102) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que

el alojamiento (121) se hace rotar mediante un motor

que está conectado a una parte inferior del alojamiento.

7. Un procedimiento de separación celular en el recipiente de separación celular (102) de acuerdo con la reivindicación 1, comprendiendo el procedimiento de separación celular las etapas de:

(a) proporcionar al alojamiento (121) un tejido adiposo a través del primer tubo (122);

(b) proporcionar al alojamiento (121) una solución de limpieza a través del primer tubo (122) y hacer rotar el alojamiento (121) para agitar el tejido adiposo y la solución de limpieza, para la rotación, separándolos de este modo en un tejido adiposo limpio y en un contaminante sanguíneo como una capa superior y una capa inferior respectivamente, (c) retirar el contaminante sanguíneo del alojamiento (121) a través del primer tubo (122);

(d) proporcionar al alojamiento (121) una enzima a través del primer tubo (122) y hacer rotar el alojamiento (121) para agitar el tejido adiposo limpio y la enzima, separándolos de este modo en un tejido adiposo digerido y en una primera solución acuosa como una capa superior y una capa inferior respectivamente, después de que el alojamiento (121) deja de rotar;

(e) retirar el tejido adiposo digerido del alojamiento (121) a través del segundo tubo (123) mientras que el tejido adiposo digerido y la primera solución acuosa se separan por centrifugación en una capa interior y una capa exterior, respectivamente, en el espacio de centrifugación (121a) haciendo rotar el alojamiento (121);

(f) generar una segunda solución acuosa mezclando la primera solución acuosa con una solución de limpieza proporcionada a través del primer tubo (122) después de que el alojamiento (121) deje de rotar;

(g) separar por centrifugación la segunda solución acuosa en una célula madre y una segunda solución acuosa extraída de células madre como una capa exterior y una capa interior, respectivamente, en el espacio de centrifugación (121a) mediante rotación del alojamiento (121) y durante la centrifugación de la célula madre, retirando la segunda solución acuosa extraída de células madre del alojamiento (121) a través del segundo tubo (123); y

(h) generar una solución acuosa diana mezclando la célula madre con una solución de limpieza proporcionada a través del segundo tubo (123) después de que el alojamiento (121) deja de rotar y descargar la solución acuosa diana desde el alojamiento a través del primer tubo (122).

8. Un sistema de separación celular (100) que comprende:

un depósito (101) que almacena por separado un tejido adiposo, una solución de limpieza y una enzima;

un recipiente de separación celular (102) que está
5 conectado al depósito (101) y provisto del tejido adiposo,
la solución de limpieza y la enzima desde el depósito (101),
en donde el recipiente de separación celular (102) agita el
tejido adiposo, la solución de limpieza y la enzima
proporcionada desde el depósito (101) y separa mediante
10 centrifugación una célula madre;

una unidad rotatoria (120) que está conectada al
recipiente de separación celular (102) y hace rotar el
recipiente de separación celular (102);

un depósito de residuos (103) que está conectado al
15 recipiente de separación celular (102) y almacena los
residuos proporcionados desde el recipiente de separación
celular (102), en donde el residuo se genera en un proceso de
agitación del tejido adiposo, la solución de limpieza y la
enzima, y separa por centrifugación la célula madre en el
20 recipiente de separación celular (102);

una unidad de almacenamiento de células (104) que está
conectado al recipiente de separación celular (102) y
almacena la célula madre proporcionada desde el recipiente de

separación celular (102), en el que la célula madre se obtiene mediante agitación del tejido adiposo, la solución de limpieza y la enzima, y separa por centrifugación el tejido adiposo;

5 una unidad de conexión que conecta el recipiente de separación celular (102) al depósito (101), el depósito de residuos (103) y la unidad de almacenamiento de células (104);
y

 una unidad de suministro (106) que está dispuesta sobre
10 la unidad de conexión, en donde la unidad de suministro (106) suministra el tejido adiposo, la solución de limpieza y la enzima desde el depósito (101) hasta el recipiente de separación celular (102) a través de la unidad de conexión, suministra los residuos desde el recipiente de separación
15 celular (102) al depósito de residuos (103) y suministra la célula madre desde el recipiente de separación celular (102) a la unidad de almacenamiento de células (104),

 donde el recipiente de separación celular (102) comprende:

20 un alojamiento (121) que puede rotar sobre un eje de rotación y que tiene un espacio de centrifugación (121a) en el alojamiento (121), en donde el espacio de centrifugación (121a) sobresale de forma convexa desde una superficie

lateral del alojamiento (121) a lo largo de una dirección circunferencial;

un primer tubo (122) que se inserta en el alojamiento (121) en una dirección del eje de rotación y que conecta un espacio interior del alojamiento con un espacio exterior del alojamiento de manera que el fluido entra y sale a través del primer tubo (122);

un segundo tubo (123) que se inserta en el alojamiento (121) en la dirección del eje de rotación y que conecta el espacio interior del alojamiento con el espacio exterior del alojamiento, en donde el segundo tubo (123) está doblado de manera que un extremo del segundo tubo (123a) está dispuesto en el espacio de centrifugación (121a) de manera que el fluido entra y sale a través del segundo tubo (123) y parte de los productos producidos por centrifugación en el espacio de centrifugación (121a) son descargados al exterior del alojamiento a través del segundo tubo (123); y

una pluralidad de paletas de agitación (124) que sobresalen de una superficie interior del alojamiento;

donde el espacio de centrifugación (121a) está formado de manera que sobresale de forma convexa a lo largo de toda la dirección radial

donde el primer tubo (122) y el segundo tubo (123) está

configurado para fijarse sin girar, cuando el alojamiento
rota alrededor del eje de rotación,

donde el segundo tubo (123) está configurado para
inyectar una solución de limpieza a través del lado interno
5 del espacio de centrifugación (121a) de manera que la célula
madre localizada en el interior del espacio de centrifugación
(121a) cae a la parte inferior del alojamiento,

donde el primer tubo (122) está configurada para
descargar la solución acuosa diana localizada en la parte
10 baja del alojamiento.

9. El sistema de separación celular (100) de acuerdo con
la reivindicación 8, que comprende adicionalmente:

un sensor (107) que está dispuesto sobre la unidad de
15 conexión entre el recipiente de separación celular (102) y la
unidad de suministro (106) y detecta una concentración del
residuo descargado desde el recipiente de separación celular
(102) por la unidad de suministro (106).

20 10. El sistema de separación celular (100) de acuerdo con
la reivindicación 8, en el que

las paletas de agitación (124) están dispuestas en una
parte inferior del alojamiento y están colocadas alrededor

del primer tubo (122).

11. El sistema de separación celular (100) de acuerdo con la reivindicación 8, en el que

5 las paletas de agitación (124) tienen orificios pasantes (124a).

12. El sistema de separación celular (100) de acuerdo con la reivindicación 8, en el que el recipiente de separación

10 celular (102) comprende además:

un descargador de aire (125) que está dispuesto en una parte superior del alojamiento y que conecta el espacio interior del alojamiento con el espacio exterior del alojamiento, controlando de este modo una presión interna del alojamiento y que tiene una función de filtración de aire.

15

13. El sistema de separación celular (100) de acuerdo con la reivindicación 8, en el que

el primer tubo (122) se extiende una distancia predeterminada desde una superficie inferior del alojamiento.

20

14. El sistema de separación celular (100) de acuerdo con la reivindicación 8, en el que el depósito (101) comprende:

un depósito de tejido adiposo (111) que almacena el tejido adiposo y que está conectado al recipiente de separación celular (102) a través de la unidad de conexión;

un depósito de la solución de limpieza (113) que
5 almacena la solución de limpieza y que está conectado al recipiente de separación celular (120) a través de la unidad de conexión; y

un depósito de enzima (115) que almacena la enzima y que está conectado al recipiente de separación celular (102)
10 a través de la unidad de conexión.

15. El sistema de separación celular (100) de acuerdo con la reivindicación 14, en el que la unidad de conexión comprende:

15 un tubo común (105) que está conectado a la unidad de suministro (106);

un tubo de tejido adiposo (151) que conecta el depósito del tejido adiposo (111) y el tubo común (105);

un tubo de la solución de limpieza (152) que conecta el
20 depósito de la solución de limpieza (113) y el tubo común (105);

un tubo de enzima (153) que conecta el depósito de enzima (115) y el tubo común (105);

un tubo de residuos (154) que conecta el depósito de
residuos (103) y el tubo común (105);

un tubo de separación (155) que conecta el recipiente
de separación celular (102) y la unidad de suministro (106);

5 y

un tubo de suministro de células (156) que conecta la
unidad de almacenamiento de células (104) y el tubo común
(105).

10 16. El sistema de separación celular (100) de acuerdo con
la reivindicación 15, que comprende adicionalmente

una unidad de regulación (108) que está dispuesta sobre
la unidad de conexión y que abre o cierra la unidad de
conexión.

15

17. El sistema de separación celular (100) de acuerdo con
la reivindicación 16, en el que la unidad de regulación (108)
comprende:

un regulador de tejido adiposo (181) que está dispuesto
20 sobre el tubo de tejido adiposo (151) y que abre o cierra el
tubo de tejido adiposo (151);

un regulador de la solución de limpieza (182) que está
dispuesto sobre el tubo de solución de limpieza (152) y que

abre o cierra el tubo de la solución de limpieza (152);

un regulador enzimático (183) que está dispuesto sobre el tubo de enzima (153) y que abre o cierra el tubo de enzima (153);

5 un regulador de residuos (184) que está dispuesto sobre el tubo de residuos (154) y que abre o cierra el tubo de residuos (154);

un regulador de la separación (185) que está dispuesto sobre el tubo de separación (155) y que abre o cierra el tubo de separación (155); y

un regulador de suministro de células (186) que está dispuesto sobre el tubo de suministro de células (156) y que abre o cierra el tubo de suministro de células (156).

15 18. El sistema de separación celular (100) de acuerdo con la reivindicación 16, que comprende adicionalmente una unidad de control (109) que está conectada a la unidad de rotación (120), la unidad de suministro (106) y la unidad de regulación (108), en donde la unidad de control (109)

20 controla la unidad de suministro (106) y la unidad de regulación (108) para suministrar el tejido adiposo, la solución de limpieza, la enzima, el residuo y la célula madre a través de la unidad de conexión y que controla la unidad

rotatoria (120) para rotar el recipiente de separación celular (102).

19. El sistema de separación celular (100) de acuerdo con
5 la reivindicación 14, en el que

el depósito de enzima (115) y el recipiente de separación celular (102) están conectados a una unidad de regulación de la temperatura (115a) y la unidad de regulación de la temperatura (115a) mantiene la temperatura del depósito
10 de enzima (115) y del recipiente de separación celular (102) a entre 35 °C y 40 °C.

20. El sistema de separación celular (100) de acuerdo con la reivindicación 14, en el que

15 el depósito de tejido adiposo (111), el depósito de enzima (115) y la unidad de almacenamiento de células (104) son una jeringa.

21. El sistema de separación celular (100) de acuerdo con
20 la reivindicación 8, en el que la unidad de conexión comprende:

un primer tubo de separación (155a) que conecta la unidad de suministro (106) al primer tubo (122) del

recipiente de separación celular (102) y que se abre o se cierra mediante un primer regulador de separación (185); y

un segundo tubo de separación (155b) que conecta la unidad de suministro (106) al segundo tubo (123) del
5 recipiente de separación celular (102) y que se abre o se cierra mediante un segundo regulador de separación (185b).

22. El sistema de separación celular (100) de acuerdo con la reivindicación 8, en el que la unidad de almacenamiento de
10 células (104) comprende

una unidad de filtración de células (104a) que está dispuesta sobre la unidad de conexión entre la unidad de almacenamiento de células (104) y la unidad de suministro (106) y que filtra la célula madre suministrada a la unidad
15 de almacenamiento de células (104) a través de la unidad de conexión.

23. Un procedimiento de separación celular en el sistema de separación celular (100) de acuerdo con la reivindicación 8,
20 el procedimiento de separación celular comprende las etapas de:

(a) mediante una unidad de suministro (106), suministrar un tejido adiposo desde un depósito de tejido

adiposo (111) a un recipiente de separación celular (102);

(b) mediante la unidad de suministro (106), suministrar una solución limpiadora desde un depósito de la solución de limpieza (113) al recipiente de separación celular (102) y
5 mediante una unidad rotatoria (120), rotar el recipiente de separación celular (102) para agitar el tejido adiposo y la solución de limpieza, parar el recipiente de separación celular (102), separándolos en un tejido adiposo limpio y en un contaminante sanguíneo como una capa superior y una capa
10 inferior, respectivamente;

(c) mediante la unidad de suministro (106), suministrar el contaminante sanguíneo desde el recipiente de separación celular (102) a un depósito de residuos (103);

(d) mediante la unidad de suministro (106), suministrar
15 una enzima desde un depósito de enzima (115) al recipiente de separación celular (102) y mediante la unidad rotatoria (120), rotar el recipiente de separación celular (102) para agitar la enzima y el tejido adiposo limpio, parar el recipiente de separación celular (102), separándolos en un
20 tejido adiposo digerido y en una primera solución acuosa como una capa superior y una capa inferior;

(e) mediante la unidad de suministro (106), suministrar el tejido adiposo digerido desde el recipiente de separación

celular (102) al depósito de residuos (103) mientras la
unidad rotatoria (120) rota el recipiente de separación
celular (102) separando por centrifugación el tejido adiposo
digerido y la primera solución acuosa en una capa interna y
5 una capa externa respectivamente;

(f) después de que el recipiente de separación celular
(102) deja de rotar, mediante la unidad de suministro (106)
suministrar una solución de limpieza al recipiente de
separación de células (102) y mediante el recipiente de
10 separación celular (102), agitar la primera solución acuosa y
la solución de limpieza y generar una segunda solución
acuosa;

(g) mediante la unidad rotatoria (120), hacer rotar el
recipiente de separación celular (102) y separar por
15 centrifugación la segunda solución acuosa en una célula madre
y una segunda solución acuosa extraída de una célula madre
como una capa exterior y una capa interior respectivamente y
durante la centrifugación de la célula madre, mediante la
unidad de suministro (106), suministrar la segunda solución
20 acuosa extraída de células madre desde el recipiente de
separación celular (102) hasta el depósito de residuos (103);

(h) después de que el recipiente de separación celular
(102) deja de rotar, mediante la unidad de suministro (106),

suministrar una solución de limpieza al recipiente de separación celular (102) y generar una solución acuosa diana dejando caer la célula madre separada por centrifugación usando la solución de limpieza; y

5 (i) mediante la unidad de suministro (106), suministrar la solución acuosa diana desde el recipiente de separación celular (102) a una unidad de almacenamiento de células (104).

10 24. El procedimiento de separación celular de acuerdo con la reivindicación 23, en el que

la etapa (c) se repite hasta que el sensor (107) detecta el tejido adiposo limpio.

15 25. El procedimiento de separación celular de acuerdo con la reivindicación 23, en el que

las etapas (b) y (c) se repiten hasta que el sensor (107) detecta el contaminante sanguíneo que tiene una concentración inferior a un valor predeterminado en la etapa
20 (c).

26. El procedimiento de separación celular de acuerdo con la reivindicación 23, en el que

el primer tubo (122) está presente en las etapas (a),
(b), (c), (d), (f) e (i), y

el segundo tubo (123) está presente en las etapas (e),
(g) y (h).

5

27. El procedimiento de separación celular de acuerdo con
la reivindicación 23, en el que

en la etapa (e), el tejido adiposo digerido y la
primera solución acuosa se separan por centrifugación en una
10 capa interior y una capa exterior, respectivamente, en el
espacio de centrifugación (121a); y

en la etapa (g), la célula madre y la segunda solución
acuosa extraída de la célula madre se separan por
centrifugación en una capa exterior y en una capa interior,
15 respectivamente, en el espacio de centrifugación (121a).