

Señora Directora

DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES

Superintendencia de Industria y Comercio

E. S. D.

Referencia: Expediente No. NC2017/0004272

Asunto: Solicitud de patente para: **DETECCIÓN DE MALARIA
EMPLEANDO SEPARACIÓN MAGNÉTICA, DISOLUCIÓN Y
ANÁLISIS ESPECTROSCÓPICO**

Solicitante: UNIVERSITÉ DE MONS; HAUTE ECOLE DE LA COMMUNAUTÉ
FRANÇAISE EN HAINAUT

Fecha de Solicitud: 27 de abril de 2017

RESPUESTA A TERCER EXAMEN DE PATENTABILIDAD

ANDRÉS RINCÓN USCÁTEGUI, identificado como aparece al pie de mi firma, en mi condición de apoderado de la sociedad solicitante de la patente de la referencia, doy respuesta al Oficio 2883, notificado por fijación en lista el 22 de mayo de 2019.

I. MODIFICACIONES AL CAPÍTULO REIVINDICATORIO

En respuesta al examen de patentabilidad, el solicitante decide aportar un Capítulo Reivindicatorio Modificado conformado por 26 reivindicaciones en el que se presentan las siguientes modificaciones:

1. En la Reivindicación 1, se han agregado las clarificaciones de que la etapa de disolución ocurre en el separador magnético y que la solución resultante es una solución analizable espectroscópicamente. Adicionalmente, se agregó la limitación de que la disolución remueve las propiedades magnéticas del material objetivo. Esta limitación tiene soporte en al menos la pagina 4, líneas 3 a 7 del Capítulo Descriptivo originalmente presentado.
2. Se agregó la aclaración de que el separador magnético esta configurado para retener el material objetivo en una forma que tiene propiedades magnéticas en la Reivindicación 17.

3. Se eliminó la antigua Reivindicación 19 siguiendo la amable sugerencia del Examinador.
4. Se modificó el preámbulo de las Reivindicaciones 25 y 26 (antiguas Reivindicaciones 26 y 27) para mejorar la claridad del Capítulo.
5. Se modificó la numeración y dependencias de las reivindicaciones para reflejar los cambios mencionados.

Estas modificaciones se ajustan al Artículo 34 de la Decisión 486 de 2000, ya que no constituyen una ampliación de la protección que correspondería a la divulgación contenida en la solicitud inicial.

II. EN CUANTO A LAS REIVINDICACIONES

1. El Examinador argumenta que las Reivindicaciones 19 y 24 no son concisas.

Atendiendo las amables sugerencias del Examinador, hago un respetuoso llamado a la atención del Examinador hacia el Capítulo Reivindicatorio modificado en donde se eliminó la antigua Reivindicación 19 y se modificó la dependencia de la Reivindicación 24 para mejorar la claridad de la solicitud.

2. El Examinador considera que la Reivindicación 26 no es clara al indicar un posible uso.

Atentamente, hago un respetuoso llamado a la atención del Examinador acerca del Capítulo Reivindicatorio modificado adjunto, en donde los preámbulos de las Reivindicaciones 25 y 26 han sido modificados para eliminar las menciones a un uso y hacer referencia al método de la Reivindicación 1. En referencia a esto, deseo respetuosamente aclarar que el método de la Reivindicación 1 se encuentra claramente definido por su serie de etapas y las Reivindicaciones 25 y 26 agregan limitaciones adicionales a este método.

3. Con base en todo lo anterior, considero que el Capítulo Reivindicatorio modificado adjunto cumple con todos los requisitos de claridad y concisión, ajustándose así a los lineamientos del Artículo 30 de la Decisión 486.

III. ESTADO DE LA TÉCNICA

El Examinador determinó dos documentos como relevantes para realizar el análisis de patentabilidad de la presente patente de invención:

No	Documento	Título	Fecha de Publicación
D1	Charles et al., Malaria Journal 2010; 9: 17	<i>“Improved methods for magnetic purification of malaria parasites and haemozoin”</i>	14 de junio de 2010
D4	WO2008155519	<i>“Method of operating a fluidic device and a fluidic device for use in the method”</i>	24 de diciembre de 2008

IV. EN CUANTO A LA SUPUESTA FALTA DE NOVEDAD

El Examinador considera que D4 divulga todas las características técnicas del dispositivo descrito en la Reivindicación 17. Así mismo, el Examinador considera que las Reivindicaciones dependientes 18 a 24 no incluye características que revistan de novedad a la invención.

En relación con la novedad, respetuosamente difiero de la opinión del Examinador. Con el fin de demostrar la novedad de la presente invención, a continuación expongo cómo el arte previo citado por el Examinador no afecta la novedad de la invención como se reclama en el Capítulo Reivindicatorio adjunto.

El nuevo documento D4 se refiere a métodos y dispositivos para detectar partículas micro magnéticas usando separación magnética y cuantificación espectroscópica. Sin embargo, la materia contenida en el documento D4 difiere significativamente de la contenida en la actual Reivindicación 17.

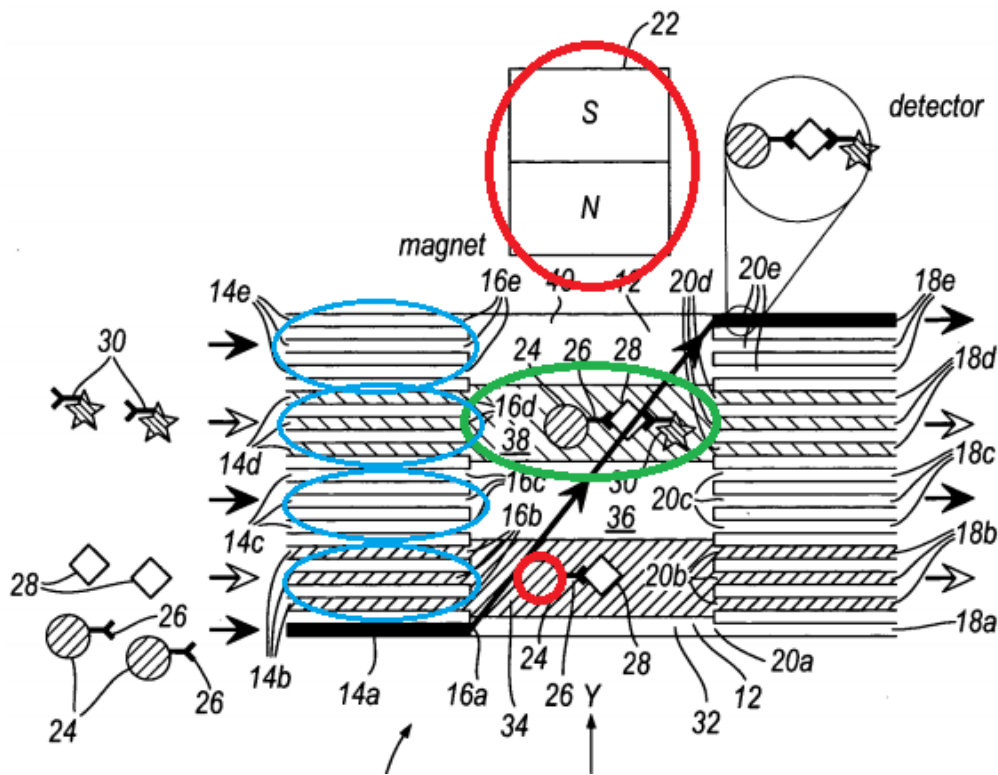
En primer lugar, el dispositivo divulgado en D4 hace referencia a una cámara con múltiples entradas y múltiples fluidos. D4 se refiere a diferentes fluidos que son trasportados por corrientes de fluidos paralelas (32, 34, 36, 38, 40). Estas corrientes de fluidos ingresan a la cámara (12) por medio de canales de entradas paralelos (14a, 14b, 14c, 14d, 14e). D4 nunca se refiere a una entrada una cámara con una sola entrada y una sola salida. Cuando se describe el

ejemplo genérico, D4 hace referencia a que hay un infinito número de métodos pero que siempre dependen de los 5 líquidos que interactúan en la invención:

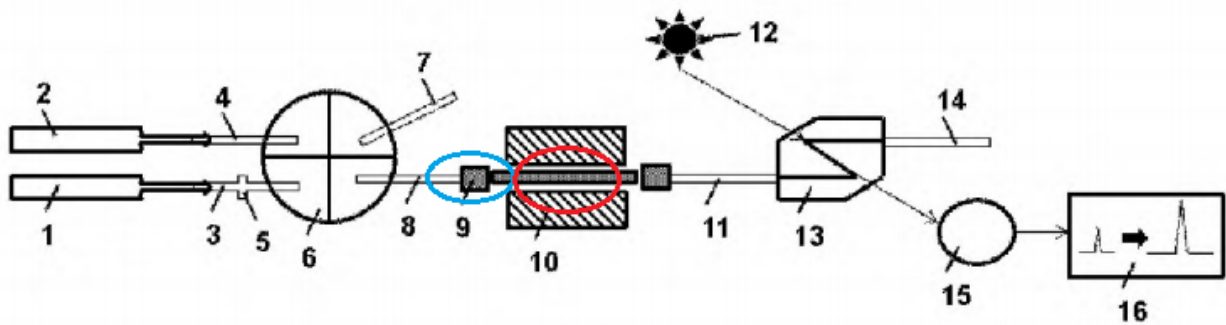
“La operación del primer dispositivo micro-fluidico 10 se describirá genéricamente, sin embargo, se aprecia que un infinito numero de métodos que se pueden llevar a cabo con el dispositivo 10 dependen de la composición respectiva de los primer, segundo, tercer, cuarto y quinto líquido.”

Esto es estructuralmente diferente al dispositivo descrito en la Reivindicación 17 de la presente invención, en donde se declara que el separador magnético “tiene una trayectoria de flujo de muestra entre una entrada de muestra y una salida de muestra”.

D1. Figura 1.



Invención. Figura 2.



D4 debe presentar las múltiples entradas (14a, 14b, 14c, 14d, 14e) para generar las diferentes corrientes (32, 34, 36, 38 y 40) debido a que se describe una cámara en donde unas partículas magnéticas se trasladan de una corriente a otra para forzar una reacción entre dos moléculas u elementos. Como se puede apreciar en la Figura 1 de D4, las partículas magnéticas 24 se encuentran unidas a una primera especie 26 la cual se une a una segunda especie 28 en la corriente 34. Luego, estas partículas se trasladan transversalmente al flujo por la corriente 36 y luego por la corriente 38 en donde se unen a una tercera especie 30 en forma de estrella. Estas reacciones entre moléculas o elementos ni los movimientos transversales de cambios de diferentes corrientes ocurren en la presente invención ya que corresponden a dispositivos estructuralmente diferentes con objetivos técnicos diferentes.

Adicionalmente, el dispositivo descrito en D4 hace referencia a un imán 22 y a unas partículas micro-magnéticas 24. Esto corresponde a dos elementos magnéticos diferentes que interactúan para poder trasladar las especies de interés por las diferentes corrientes. Es importante aclarar que las partículas micro-magnéticas 24 no corresponden a un material objetivo que se desea analizar, este material objetivo corresponde a la tercera especie 30. La existencia de los dos elementos magnéticos diferentes se comprueba cuando D4 divulga:

“Como se muestra en la Figura 1, un imán fuerte permanente 22 se fija relativamente a la cámara interna 12 para aplicar un gradiente magnético a través del ancho de la cámara 12. (...) En el método de ejemplo genérico que se describe, el primer liquido en el primer reservorio consiste en un buffer y elementos móviles en la forma de partículas micro-magnéticas llevadas en la suspensión del buffer. Las partículas magnéticas se muestran como 24 en la Figura 1.”

En contraste, el dispositivo descrito en la Reivindicación 17 de la presente invención se refiere a un separador magnético que tiene un solo tipo de elementos magnéticos para retener el material objetivo. D4 no retiene el material objetivo, sino que solo lo traslada por diferentes corrientes.

Por último, deseo respetuosamente aclarar que los elementos magnéticos de la Reivindicación 17 además están retenidos dentro del separador. El imán 22 de D4 se encuentra fijo afuera de la cámara y las partículas magnéticas 24 se mueven libremente por las diferentes corrientes y no se retienen en la cámara.

Por lo tanto, no hay manera de suponer que D4 sugiere las siguientes características técnicas descritas en la Reivindicación 17 de la presente invención:

- (a) *“dicho separador magnético (9) que tiene una trayectoria de flujo de muestra entre una entrada de muestra y una salida de muestra”*
- (b) *“un separador magnético (9) configurado para retener el material objetivo en una forma que tiene propiedades magnéticas”*
- (c) *“la trayectoria de flujo de separador magnético que pasa sobre elementos magnéticos retenidos dentro del separador magnético (9)”*

Así las cosas, la Guía de la SIC establece que las invenciones revisten de novedad cuando la invención reivindicada no es idéntica a lo revelado en el estado de la técnica.¹ En el presente caso, es evidente que las características técnicas esenciales de la invención no habían sido reveladas en su totalidad por el arte previo citado por el Examinador. Así mismo, el Tribunal ha declarado, en cuanto a la divulgación de una invención en el arte previo como afectación de la novedad de una invención, que *“(…) Esta divulgación debe ser detallada y, en todo caso, suficiente para que una persona del oficio pueda utilizar esa información para ejecutar o explotar la invención”*.² En este caso, D4 no revela un flujo con una sola entrada y una sola salida y un solo tipo de elemento magnético retenido en la cámara que retiene el material objetivo en la cámara de la invención reclamada, por lo cual es novedosa a la luz del arte previo citado. En conclusión, se reconoce claramente la novedad de la presente invención.

Por las razones expuestas anteriormente, considero que las Reivindicaciones 18 a 24 también son novedosas, pues al ser dependientes de la Reivindicación 17, presentan todas y cada una de sus características técnicas y, por lo tanto, revisten de novedad.

V. EN CUANTO A LA SUPUESTA FALTA DE NIVEL INVENTIVO

El Examinador considera que la Reivindicación 1 carece de nivel inventivo a luz del arte previo citado. Adicionalmente, el Examinador menciona que las Reivindicaciones 2 a 16 no incluyen características que aporten nivel inventivo a la invención.

¹ Superintendencia de Industria y Comercio, *Guía para Examen de Solicitudes de Patente de Invención y Modelo de Utilidad* (Bogotá, Colombia, 2014). Sección 2.12.

² Ver proceso 06-IP-89 <http://intranet.comunidadandina.org/Documentos/Procesos/209-IP-2005.doc> y proceso 36-IP-2004 <http://www.notinet.com.co/serverfiles/servicios/archivos/30jul04/ca36-04.htm>

Con el fin de demostrar el nivel inventivo del método descrito en la Reivindicación 1, y basándome en la Guía para Examen de Solicitudes de Patente de Invención y Modelo de Utilidad (Guía de la SIC) sobre el método problema-solución, a continuación expongo cómo el arte previo citado por el Examinador no llevaría a la persona del oficio normalmente versada en la materia a obtener la invención reclamada.

Identificar el estado de la técnica cercano a la invención reivindicada

D1 puede ser considerado como el estado de la técnica más cercano a presente la invención debido a que revela un método para detectar un material con propiedades magnéticas.

Determinar la diferencia entre la invención y estado de la técnica cercano

Sin embargo, D1 difiere de la presente invención principalmente en que la etapa de disolución ocurre en el separador magnético, remueve las propiedades magnéticas del material objetivo y produce una solución analizable espectroscópicamente.

Definir el efecto técnico causado y atribuible al elemento diferencial

Respecto al efecto técnico atribuible a dichas diferencias, llamo la atención del Examinador sobre el hecho de que el método descrito en la Reivindicación 1 permite realizar la separación del material objetivo en el separador magnético sin necesidad de realizar etapas adicionales, permitiendo una detección rápida y confiable del mismo minimizando el riesgo de error.

En este sentido, es importante aclarar que este efecto técnico se logra gracias a la obtención de la solución analizable mediante la disolución para retirar el material objetivo del separador magnético y la posterior elución en una solución. Si no se obtuviera la solución analizable señalada en la Reivindicación 1, no sería posible llevar la muestra directamente desde el separador magnético hacia el analizador espectroscópico y se tendría que hacer una preparación intermedia entre las etapas de separación y análisis.

Deducir el problema técnico objetivo

Con base en el efecto técnico mencionado anteriormente, el problema técnico de acuerdo con el método problema solución puede formularse de la siguiente manera: “¿Cómo mejorar el

método de D1 para separar un material objetivo en un separador magnético sin la necesidad de manipulación y análisis por parte de un técnico de laboratorio especializado?”

Evaluar si la invención reivindicada habría sido obvia para la persona medianamente versada en la materia a partir del arte previo

En primer lugar, respetuosamente llamo la atención del Examinador hacia el Capítulo Reivindicatorio modificado en donde la nueva Reivindicación 1 ahora reclama:

“(…)

efectuar separación magnética de la forma magnética del material objetivo de la muestra en una primera fase de separación en la cual el material objetivo se separa magnéticamente de la muestra haciendo pasar la muestra a través de un separador magnético y reteniendo la forma magnética del material objetivo al interior del separador;

disolver [en el separador magnético](#) la forma magnética separada del material objetivo para proporcionar una solución analizable [espectroscópicamente](#) que comprende el material objetivo en una segunda fase de análisis en la cual el material objetivo se retira del separador magnético por disolución [que remueve las propiedades magnéticas del material objetivo](#) y elución en una solución con el fin de proporcionar la solución analizable [espectroscópicamente](#);

(…)”

Es claro para una persona medianamente versada en la materia que hay una primera etapa de separación magnética en donde se retiene la forma magnética del material objetivo al interior del separador magnético. Debido a que se desea poder realizar el análisis espectroscópico de manera fluida, la segunda etapa corresponde a una disolución en el separador magnético del material objetivo en donde se remueve las propiedades magnéticas del material objetivo.

La etapa de separación magnética permite retener las moléculas deseadas y permitir que las demás partículas indeseadas sigan el flujo del fluido. Sin embargo, una vez las partículas indeseadas siguieron su camino, se desea analizar las partículas retenidas. Debido a que se retienen magnéticamente, la disolución permite la remoción de las propiedades magnéticas del material objetivo lo cual genera el desprendimiento del material objetivo del separador magnético y le permite a la solución fluir directamente al analizador espectroscópico. Ninguno

de los documentos referenciados por el Examinador divulga etapas similares a las que ahora se encuentran comprendidas en la Reivindicación 1.

D1 describe un método para la purificación de hemozoína que comprende los pasos de:

- a. Cargar una columna LS con 25 ml de muestra suspendida.
- b. Lavar la columna 3 veces con 5 ml de agua.
- c. Eluir las columnas con 5 ml de agua.
- d. Centrifugar por 15 minutos a 12,500 x g.
- e. Re-suspender en 100 ul de agua.
- f. Disolver en monómeros.
- g. Analizar por espectroscopia a 400 nm.

Aunque D1 describe una separación magnética en una columna LS, D1 no hace referencia a una disolución en esa misma columna que remueva las propiedades magnéticas del material. Las primeras etapas descritas en D1 (etapas b y c) corresponden a un lavado y una elución con agua en donde solamente se remueve el material indeseado, pero no se modifican las propiedades magnéticas del material objetivo. La etapa f corresponde a una disolución, pero esta se realiza después de las etapas de centrifugar y re-suspender y no se hace referencia a que se modifiquen las propiedades magnéticas del material objetivo. Adicionalmente, no se especifica que estas etapas ocurran dentro de la misma columna LS.

La actual Reivindicación 1 se encuentra limitada de tal manera que la etapa de disolución, justo después de la separación magnética, produce una solución analizable espectroscópicamente. Esto es claramente diferente al método descrito en D1 en donde se requieren 5 etapas diferentes (lavar, eluir, centrifugar, re-suspender y disolver) para poder producir una solución analizable espectroscópicamente. Esto ocurre ya que la etapa de disolución descrita en la Reivindicación 1 de la presente invención remueve las propiedades magnéticas del material objetivo retenido.

Aunque D4 hace referencia a una solución analizable espectroscópicamente en conexión fluida con el separador magnético, D4 no hace referencia a las etapas de la Reivindicación 1 de la presente invención y presenta diferencias metodológicas tal y como se expusieron en la sección anterior.

Ahora bien, según el Manual para el Examen de Solicitudes de Patente de Invención en las Oficinas de Propiedad Industrial de los Países de la Comunidad Andina, se considera que las invenciones tienen nivel inventivo si la materia reclamada tiene una estructura inesperada y efectos sorprendentes o mejorados. En el presente caso, es evidente que las características técnicas esenciales de la invención no se podían prever a partir de las enseñanzas del arte previo citado por el Examinador sin llevar a cabo actividad inventiva.

Además, la Guía de la SIC establece que las invenciones carecen de nivel inventivo cuando “(...) *en el estado de la técnica en su conjunto hay un segundo documento que contiene una enseñanza que indicaría (no sólo que podría indicar, sino que indicaría) a la persona medianamente versada en la materia, enfrentada al problema técnico, cómo modificar o adaptar el estado de la técnica más cercano para resolver el problema, de la forma reivindicada, sin realizar una actividad inventiva*”. En el presente caso, es evidente que las características técnicas esenciales de la invención no se podían prever a partir de las enseñanzas del arte previo citado por el Examinador sin llevar a cabo actividad inventiva.

Siendo así, la Reivindicación 1, y por tanto todas las reivindicaciones que de ésta dependen, es inventiva con respecto al arte previo citado por el Examinador, razón por la cual considero superada la objeción de nivel inventivo presentada.

VI. PETICIÓN

Puesto que se ha dado respuesta a todas las objeciones formuladas por la Dirección de Nuevas Creaciones, se solicita proceder al otorgamiento de la solicitud de patente.

VII. ANEXOS

1. Capítulo Reivindicatorio Modificado conformado por 26 reivindicaciones.

Señora Directora,

ANDRÉS RINCÓN USCÁTEGUI
C.C. 79.780.910 de Bogotá
T.P. 114.908

CAPÍTULO REIVINDICATORIO

1. Un método para detectar un material objetivo en una muestra que comprende el material objetivo en una forma que tiene propiedades magnéticas, el método comprende:
 - efectuar separación magnética de la forma magnética del material objetivo de la muestra en una primera fase de separación en la cual el material objetivo se separa magnéticamente de la muestra haciendo pasar la muestra a través de un separador magnético y reteniendo la forma magnética del material objetivo al interior del separador;
 - disolver en el separador magnético la forma magnética separada del material objetivo para proporcionar una solución analizable espectroscópicamente que comprende el material objetivo en una segunda fase de análisis en la cual el material objetivo se retira del separador magnético por disolución que remueve las propiedades magnéticas del material objetivo y elución en una solución con el fin de proporcionar la solución analizable espectroscópicamente;
 - efectuar análisis espectroscópico de la solución analizable espectroscópicamente, en un analizador espectroscópico que tiene una trayectoria de flujo de muestra entre una entrada de muestra y una salida de muestra del separador magnético, para detectar el material objetivo.
2. El método de conformidad con la Reivindicación 1, en donde en la segunda fase de análisis, el material objetivo se retira del separador magnético en una forma de-magnetizada.
3. El método de conformidad con la Reivindicación 1 o 2, caracterizado además porque el material objetivo comprende hemozoína o β -hematina.
4. El método de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado además porque el método comprende un método de detección y cuantificación de hemozoína en una muestra sanguínea para detectar una infección por malaria y/o estimar y/o cuantificar parasitemia.
5. El método de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado además porque la muestra comprende una muestra sanguínea entera lisada.

6. El método de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado además porque la separación magnética de la forma magnética del material objetivo de la muestra comprende aplicar un campo magnético que tiene una intensidad en el intervalo de 0.2 a 10 T.
7. El método de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado además porque la separación magnética de la forma magnética del material objetivo de la muestra comprende pasar la muestra sobre partículas magnéticas, en una columna de separación magnética.
8. El método de conformidad con la Reivindicación 7, en donde las partículas magnéticas son partículas magnéticas que contienen hierro magnetizado.
9. El método de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado además porque la disolución de la forma magnética separada del material objetivo para proporcionar una solución analizable comprende disolución en una solución acuosa que comprende un agente alcalinizante seleccionado del grupo que consiste en hidróxido de calcio, hidróxido de magnesio, hidróxido de sodio, hidróxido de amonio, hidróxidos de amonio cuaternario orgánico, amonio, aminas orgánicas y combinaciones de los mismos.
10. El método de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado además porque el análisis espectroscópico comprende espectroscopía de absorción óptica, en donde la luz emitida desde una fuente de luz pasa a través de la solución analizable para dar una luz transmitida atenuada que es recibida por un sensor de luz.
11. El método de conformidad con la Reivindicación 10, caracterizado además porque una indicación de la cantidad de material objetivo en la muestra se obtiene a través de absorbancia de la luz transmitida.
12. El método de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado además porque el análisis espectroscópico de la solución analizable para detectar el material objetivo magnético disuelto comprende el análisis de una luz que

tiene al menos el 80% de su energía en un ancho de banda de 80 nm.

13. El método de conformidad con la Reivindicación 12, en donde la luz comprende longitudes de onda en el intervalo de 350 nm a 420 nm.

14. El método de conformidad con la Reivindicación 12, en donde la luz comprende longitudes de onda en el intervalo de 600 a 640 nm.

15. El método de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado además porque el material objetivo que tiene propiedades magnéticas comprende hemozoína y la concentración de hemozoína en la muestra es menor que 0.1 µg/mL.

16. El método de conformidad con la Reivindicación 15, en donde la concentración de hemozoína en la muestra es menor que 0.08 µg/mL.

17. Un dispositivo para detectar la presencia de un material objetivo en una muestra líquida que comprende el material objetivo en una forma que tiene propiedades magnéticas, el dispositivo comprende:

un separador magnético (9) configurado para retener el material objetivo en una forma que tiene propiedades magnéticas, dicho separador magnético (9) que tiene una trayectoria de flujo de muestra entre una entrada de muestra y una salida de muestra, la trayectoria de flujo de separador magnético que pasa sobre elementos magnéticos retenidos dentro del separador magnético (9); y

un analizador espectroscópico que tiene una trayectoria de flujo de muestra entre una entrada de muestra y una salida de muestra, la salida de muestra del separador magnético (9) está en conexión de fluidos con la entrada de muestra del analizador espectroscópico, la trayectoria de flujo del analizador espectroscópico comprende una zona de detección (13) y el analizador espectroscópico comprende un emisor de radiación (12) configurado para emitir radiación dentro de la zona de detección (13) y un sensor (15) configurado para detectar radiación en la zona de detección.

18. El dispositivo de conformidad con la Reivindicación 17, en donde los elementos magnéticos son microesferas magnetizables.

19. El dispositivo de conformidad con cualquiera de las Reivindicaciones 17 a 18, caracterizado además porque el dispositivo comprende adicionalmente uno o más de:

una entrada de tabique (5) que permite la introducción de una muestra en una trayectoria de flujo de un fluido portador;

una fuente (1) adaptada para introducir un fluido portador en el separador magnético;

una fuente (2) adaptada para introducir un fluido recolector y/o disolvente en el separador magnético;

un dispositivo de flujo fluido adaptado para crear un flujo de un fluido a través del dispositivo;

una fuente de radiación (12) adaptada para emitir radiación a través de una trayectoria de flujo de la muestra a analizarse;

un sensor (15) adaptado para detectar radiación que ha pasado a través de la trayectoria de flujo de la muestra a analizarse;

equipo de procesamiento de señales adaptado para proporcionar una indicación de la presencia y/o cantidad del material objetivo en la muestra con base en una salida del analizador espectroscópico.

20. El equipo de conformidad con la Reivindicación 19, en donde la fuente adaptada para introducir un fluido portador en el separador magnético es una jeringa (1).

21. El dispositivo de conformidad con cualquiera de las Reivindicaciones 19 a 20, en donde la fuente adaptada para introducir un fluido recolector y/o disolvente en el separador magnético es una jeringa (2).

22. El dispositivo de conformidad con cualquiera de las Reivindicaciones 19 a 21, en donde el dispositivo de flujo fluido es una bomba.

23. El dispositivo de acuerdo con cualquiera de las Reivindicaciones 17 a 22, en donde el elemento de radiación (12) es una fuente de luz que tiene al menos 80% de su energía en un ancho de banda de 80 nm.

24. El dispositivo de conformidad con cualquiera de las Reivindicaciones 17 a 23, caracterizado además porque el dispositivo se conecta a un analizador de señal configurado para proporcionar una indicación de la cantidad de material objetivo en la muestra con base en una señal de salida del analizador espectroscópico.

25. El método de conformidad con cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 16, en donde las etapas del método ocurren en una celda de flujo integrada (26) que comprende:

- una entrada (20) para el fluido portador;

- una entrada (21) para el fluido recolector

- una entrada (22) para la muestra líquida que comprende el material objetivo en una forma que tiene propiedades magnéticas, la entrada (22) para la muestra líquida estando configurada para que la muestra líquida se introduzca en un camino de flujo del fluido portador;

- un reservorio que contiene partículas magnetizables (23), el reservorio estando adaptado para ubicarse sobre un imán permanente o en medio de un par de imanes permanentes planares;

- una ventana óptica (24), la ventana óptica estando adaptada para ser usada con un emisor de luz y/o un sensor de luz;

- una salida (25); y

- conductos conectores (27) que conducen:

- (a) desde las entradas del fluido portador (20), el fluido recolector (21) y la muestra (22) hacia una entrada del reservorio (23);

- (b) desde una salida del reservorio (23) hacia una entrada de la ventana óptica (24); y

- (c) desde una salida de la ventana óptica hacia la salida (25).

26. El método de conformidad con la Reivindicación 25, en donde el reservorio que contiene partículas magnetizables (23) es un reservorio de micro-perlas que contiene micropartículas de acero magnetizables.