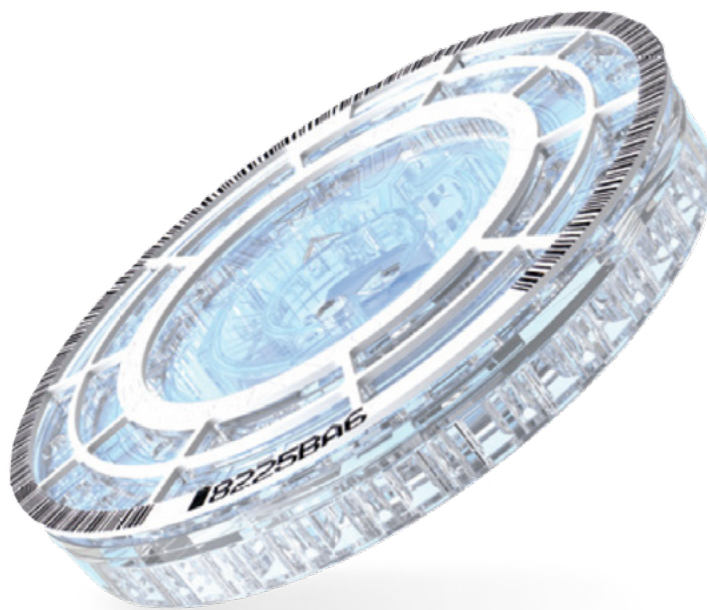


vetscan® VS2

Analizador químico

Cuidado Preventivo Plus (Rotor)



Consumible para ser usado con el VETSCAN® VS2 Analizador Químico.
Exclusivamente para uso veterinario.

zoetis

Indicaciones

El rotor reactivo VETSCAN® VS2 Cuidado Preventivo Plus (Rotor) utilizado con el VETSCAN® VS2 Analizador Químico utiliza reactivos secos y líquidos para proporcionar una determinación cuantitativa *in vitro* de alanina aminotransferasa (ALT), albúmina (ALB), fosfatasa alcalina (ALP), aspartato aminotransferasa (AST), nitrógeno ureico en sangre (BUN), calcio total (CA), cloruro (CL⁻), creatinina (CRE), globulina* (GLOB), glucosa (GLU), potasio (K⁺), sodio (NA⁺), bilirrubina total (TBIL), dióxido de carbono total (tCO₂) y proteína total (TP) en sangre entera heparinizada, plasma heparinizado o suero.

Resumen y explicación de las pruebas

El rotor reactivo VETSCAN® VS2 Cuidado Preventivo Plus (Rotor) y el VETSCAN® VS2 Analizador Químico comprenden un sistema de diagnóstico *in vitro* que ayuda al veterinario a diagnosticar los siguientes trastornos:

Alanina aminotransferasa (ALT)	Enfermedades hepáticas, incluyendo hepatitis viral y cirrosis; enfermedades cardíacas
Albúmina (ALB)	Enfermedades hepáticas y renales
Fosfatasa alcalina (ALP)	Enfermedades hepáticas, óseas, paratiroides e intestinales
Aspartato aminotransferasa (AST)	Enfermedad hepática, incluyendo hepatitis e ictericia viral; shock

* Valor calculado.

Nitrógeno ureico en sangre (BUN)	Enfermedades hepáticas y renales
Calcio (CA)	Enfermedades paratiroides, óseas y renales crónicas; tetania
Cloruro (CL⁻)	Diarrea crónica, vómito crónico, enfermedad renal, enfermedad paratiroidea, acidosis o alcalosis respiratoria crónica, hiperadrenocorticismo, hipoadrenocorticismo y terapia con tiazidas
Creatinina (CRE)	Enfermedad renal
Globulina* (GLOB)	La concentración de globulina aumentará con la deshidratación y también debería aumentar con la estimulación antigénica
Glucosa (GLU)	Diabetes, hiperglucemia, hipoglucemia y enfermedad hepática
Potasio (K⁺)	Desnutrición y enfermedad renal. Este electrolito se utiliza para diagnosticar las causas de vómitos, diarrea y síntomas cardíacos
Sodio (NA⁺)	Deshidratación y diabetes. Este electrolito se utiliza para diagnosticar las causas de vómitos, diarrea y síntomas cardíacos
Bilirrubina total (TBIL)	Trastornos hepáticos
Dióxido de carbono total (tCO₂)	Alcalosis y acidosis metabólica primaria, acidosis y alcalosis respiratoria primaria

Proteína total (TP)

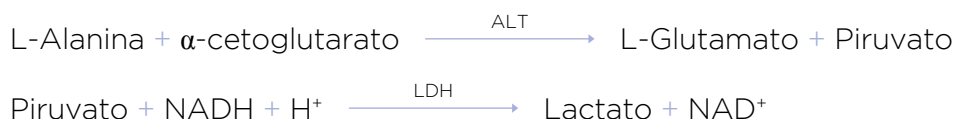
Deshidratación, enfermedades renales y hepáticas, trastornos metabólicos y nutricionales

Al igual que con cualquier procedimiento diagnóstico de prueba, hay que considerar todos los procedimientos de prueba restantes, incluyendo el estado clínico del paciente, antes del diagnóstico final.

Principios de procedimiento

Alanina aminotransferasa (ALT)

El método desarrollado para su uso en el VETSCAN® VS2 Analizador Químico es una modificación del procedimiento de Wróblewski y LaDue recomendado por la Federación Internacional de Química Clínica (IFCC, por sus siglas en inglés)^{1,2}. En esta reacción, la ALT cataliza la transferencia de un grupo amino de L-alanina a α -cetoglutarato para formar L-glutamato y piruvato. La lactato deshidrogenasa cataliza la conversión de piruvato en lactato. Al mismo tiempo, la NADH se oxida a NAD⁺, como se observa en el siguiente esquema de la reacción.



El índice de cambio de la diferencia de absorbancia entre 340 nm y 405 nm se debe a la conversión de NADH a NAD⁺ y es directamente proporcional a la cantidad de ALT presente en la muestra.

Albúmina (ALB)

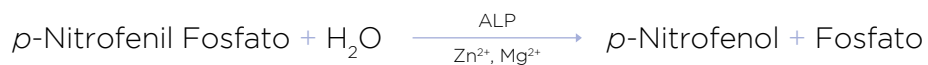
Los métodos usados con mayor frecuencia para la determinación de la albúmina son las técnicas de unión a colorantes. El bromocresol verde (BDG) es el más usado de los métodos de tinción³.



La albúmina unida es proporcional a la concentración de albúmina en la muestra. Se trata de una reacción final que se mide bicromáticamente a 630 nm y 405 nm.

Fosfatasa alcalina (ALP)

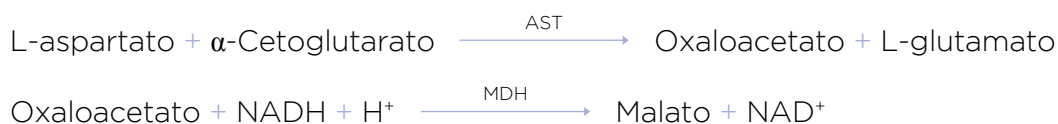
El procedimiento VETSCAN® se modificó a partir de los métodos de la Asociación Americana de Química Clínica (AACC, por sus siglas en inglés) y la IFCC⁴. La fosfatasa alcalina hidroliza *p*-NPP en un tampón con ion metálico y forma *p*-nitrofenol y fosfato. El uso de *p*-nitrofenil fosfato (*p*-NPP) aumenta la velocidad de la reacción^{5,6}. La confiabilidad de esta técnica se incrementa en gran medida por el uso de un tampón con ion-metálico para mantener la concentración de iones de magnesio y zinc en la reacción⁷. El método de referencia de la AACC usa *p*-NPP como sustrato y un amortiguador con ión-metálico⁸.



La cantidad de ALP en la muestra es proporcional al índice de aumento de la diferencia de absorbancia entre 405 nm y 500 nm.

Aspartato Aminotransferasa (AST)

El método AST de VETSCAN es una modificación del método de referencia de la IFCC^{9,10}. Este método cataliza la reacción de L-aspartato y α -cetoglutarato en oxaloacetato y L-glutamato. El oxaloacetato se convierte en malato y NADH se oxida a NAD⁺ por la enzima malato deshidrogenasa (MDH).



La tasa del cambio de absorbancia causada por la conversión de NADH a NAD⁺ se determina bicromáticamente a 340 nm y 405 nm. Esta tasa es directamente proporcional a la cantidad de AST presente en la muestra.

Nitrógeno ureico en sangre (BUN)

La urea se puede medir tanto directa como indirectamente. La reacción de diacetil monoxima, el único método directo para medir la urea, se usa comúnmente, pero emplea reactivos peligrosos¹¹. Los métodos indirectos miden el amoníaco creado a partir de la urea; el uso de la enzima ureasa ha aumentado la especificidad de estas pruebas¹². El amoníaco se cuantifica mediante una variedad de métodos, incluyendo la nesslerización (titulación ácida), la técnica de Berthelot^{13,14} y las reacciones enzimáticas acopladas^{15,16}. Sin embargo, los procedimientos catalizados de Berthelot son erráticos al medir el amoníaco¹⁷. Las reacciones de enzimas acopladas son rápidas, tienen una alta especificidad para el amoníaco; y se usan comúnmente. Una de tales reacciones ha sido propuesta como un método de referencia posible¹⁸. En la reacción de enzimas acopladas, la ureasa hidroliza la urea para convertirla en amoníaco y dióxido de carbono. Al combinarse el amoníaco con α -cetoglutarato y nicotinamida adenina dinucleótido reducida (NADH), la

enzima glutamato deshidrogenasa (GLDH) oxida el NADH para convertirlo en NAD⁺.



La tasa de cambio de la diferencia de absorbancia entre 340 nm y 405 nm se debe a la conversión de NADH en NAD⁺ y es directamente proporcional a la cantidad de urea presente en la muestra.

Calcio (Ca)

El método de referencia para el calcio total es la espectroscopia por absorción atómica; sin embargo, este método no es adecuado para el uso rutinario¹⁹. Los métodos espectrofotométricos que usan indicadores como o-cresolf-taleína complexona (CPC) o arsenazo III metalocrómico son los usados con mayor frecuencia^{20,21,22}. El arsenazo III tiene una alta afinidad por el calcio y no depende de la temperatura como el CPC.

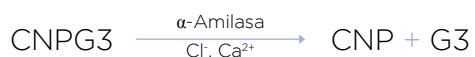
El calcio en la muestra del paciente se une con el arsenazo III para formar un complejo de tintura de calcio.



El criterio de valoración de la reacción final se controla a 405 nm, 467 nm y 600 nm. La cantidad de calcio en la muestra es proporcional a la absorbancia.

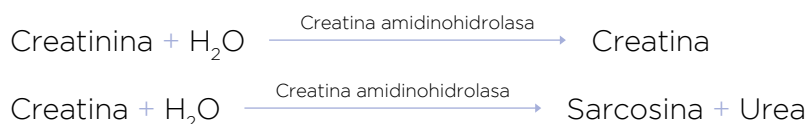
Cloruro (Cl⁻)

El método se basa en la determinación de la activación dependiente de cloruro de la actividad de la α -amilasa. La α -amilasa desactivada se reactiva mediante la adición del ion cloruro, permitiendo que el calcio se vuelva a asociar con la enzima. La reactivación de la actividad de la α -amilasa es proporcional a la concentración de iones de cloruro en la muestra. La α -amilasa reactivada convierte el sustrato 2-cloro-p-nitrofenil- α -D-maltotriosido (CNPG3) en 2-cloro-p-nitrofenol (CNP) que produce color y α -maltotriosa (G3). La reacción se mide bicromáticamente y el aumento de la absorbancia es directamente proporcional a la actividad de la α -amilasa reactivada y la concentración de iones cloruro en la muestra²³.



Creatinina (CRE)

El método de Jaffe, introducido por primera vez en 1886, sigue siendo el método usado con mayor frecuencia para la determinación de los niveles de creatinina en la sangre. El método de referencia actual combina el uso de la tierra de Fuller (floridina) con la técnica de Jaffe para aumentar la especificidad de la reacción^{24,25}. Se desarrollaron métodos enzimáticos que son más específicos para la creatinina que las distintas modificaciones de la técnica de Jaffe^{26,27,28}. Los métodos mediante la enzima creatinina amidohidrolasa eliminan el problema de la interferencia del ion amoníaco encontrada en técnicas que utilizan creatinina iminohidrolasa²⁹.

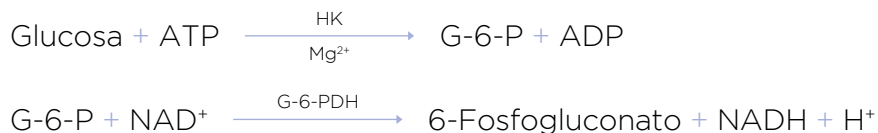




Se utilizan dos cubetas para determinar la concentración de creatinina en la muestra. La creatina endógena se mide en la cubeta de referencia, que es restada de la creatina endógena combinada y la creatina formada a partir de las reacciones enzimáticas en la cubeta de prueba. Una vez que la creatina endógena se elimina de los cálculos, la concentración de creatinina es proporcional a la intensidad del color rojo producido. El criterio de valoración del fin de la reacción se mide como la diferencia en la absorbancia entre 550 nm y 600 nm.

Glucosa (GLU)

Las mediciones de la concentración de glucosa fueron introducidas por primera vez mediante métodos de reducción de cobre (como Folin-Wu y Somogyi-Nelson)^{30,31,32}. La falta de especificidad en las técnicas de reducción de cobre llevó al desarrollo de procedimientos cuantitativos con las enzimas hexoquinasa y glucosa oxidasa. La prueba de glucosa de VETSCAN® es una versión modificada del método de hexoquinasa, que se propuso como la base del método de referencia de glucosa³³. La reacción de glucosa con adenosina trifosfato (ATP), catalizada por la hexoquinasa (HK), resulta en glucosa-6-fosfato (G-6-P) y adenosina difosfato (ADP). La glucosa-6-fosfato deshidrogenasa (G-6-PDH) cataliza la reacción de G-6-P en 6-fosfogluconato y la reducción de nicotinamida adenina dinucleótido (NAD⁺) a NADH.



Potasio (K⁺)

Se han desarrollado métodos espectrofotométricos que permiten la medición de la concentración de potasio con instrumentos de química clínica estándar. El método enzimático de VETSCAN® se basa en la activación de la piruvato quinasa (PK) con potasio; y muestra una excelente linealidad y una susceptibilidad insignificante a las sustancias endógenas^{34,35,36}. La interferencia del sodio y del ion amoníaco se minimiza con la adición de Kryptofix y glutamina sintetasa, respectivamente.

En la reacción de acoplamiento de enzimas, la PK desfosforila el fosfoenolpiruvato (PEP) para formar piruvato. La lactato deshidrogenasa (LDH) cataliza la conversión de piruvato en lactato. Al mismo tiempo, NADH se oxida para convertirse en NAD⁺. El rango de cambio en la absorbancia entre 340 nm y 405 nm se debe a la conversión de NADH en NAD⁺ y es directamente proporcional a la cantidad de potasio presente en la muestra.



Sodio (Na⁺)

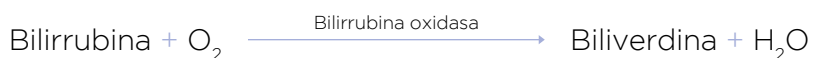
Se han desarrollado métodos colorimétricos y enzimáticos que permiten la medición de la concentración de sodio en instrumentos de química clínica estándar^{37,38,39}. En la reacción enzimática de VETSCAN®, la β-galactosidasa es activada por el sodio presente en la muestra. La enzima activada cataliza la reacción de o-nitrofenil-β-D-galactopiranosido (ONPG) a o-nitrofenol y galactosa. La tasa de reacción entre 405 nm y 500 nm es proporcional a la concentración de sodio.



Bilirrubina total (TBIL)

Típicamente, los niveles de bilirrubina total se han evaluado por pruebas que emplean ácido sulfanílico diazotizado^{40,41}. Se ha desarrollado un método más nuevo y específico utilizando la enzima bilirrubina oxidasa^{42,43,44}. Además de utilizar el método de prueba más específico de bilirrubina total, la fotodegradación del analito se minimiza en el analizador porque la muestra puede analizarse inmediatamente después de la recolección.

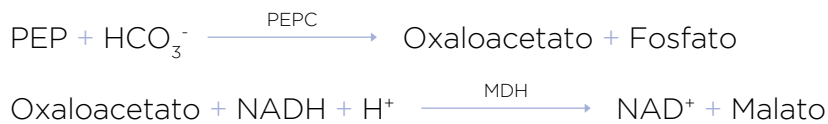
En el procedimiento enzimático, la bilirrubina se oxida por medio de la bilirrubina oxidasa para convertirse en biliverdina. La bilirrubina se cuantifica como la diferencia en absorbancia entre 467 nm y 550 nm. La absorbancia inicial de esta reacción de punto final se determina por la cubeta de referencia con bilirrubina; y la absorbancia final se obtiene de la cubeta de prueba con bilirrubina. La cantidad de bilirrubina en la muestra es proporcional a la diferencia entre las mediciones inicial y final de la absorbancia.



Dióxido de Carbono Total (tCO₂)

El dióxido de carbono total en suero o en plasma existe como dióxido de carbono disuelto, derivados carbamínicos de las proteínas, iones de bicarbonato y carbonato; y ácido carbónico. El dióxido de carbono total puede ser medido mediante un indicador de pH, electrodo de CO₂ y métodos enzimáticos espectrofotométricos, los cuales producen resultados precisos y exactos^{45,46}. El método enzimático está bien adaptado para usar con un analizador químico sanguíneo de rutina sin agregar complejidad al proceso.

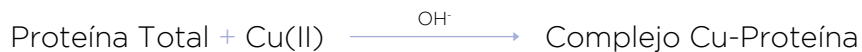
En el método enzimático, la muestra primero se hace alcalina para convertir todas las formas de dióxido de carbono (CO_2) a bicarbonato (HCO_3^-). El fosfoenolpiruvato (PEP) y el HCO_3^- reaccionan para formar oxaloacetato y fosfato en presencia de fosfoenolpiruvato carboxilasa (PEPC). La malato deshidrogenasa (MDH) cataliza la reacción de oxaloacetato y nicotinamida adenina dinucleótido reducida (NADH) a NAD^+ y malato. La tasa de cambio en la absorbancia debida a la conversión de NADH en NAD^+ es directamente proporcional a la cantidad de tCO_2 presente en la muestra.



Proteína Total (TP)

El método de proteína total es una modificación de la reacción del biuret, reconocida por su precisión, exactitud y especificidad⁴⁷. Originalmente desarrollada por Riegler y modificada por Weichselbaum, Doumas, et al. La reacción de biuret es un posible método de referencia para la proteína total^{48,49,50}.

En la reacción de biuret, la solución de proteína es tratada con iones cúpricos $[\text{Cu}(\text{II})]$ en un medio fuertemente alcalino. Se añaden tartrato de sodio y potasio; y yoduro de potasio para evitar la precipitación del hidróxido de cobre y la auto-reducción del cobre, respectivamente⁴⁹. Los iones de $\text{Cu}(\text{II})$ reaccionan con uniones peptídicas entre los átomos de oxígeno del carbonilo y el nitrógeno de la amida para formar un complejo de Cu -proteína coloreado.



La cantidad de proteínas totales en la muestra es directamente proporcional a la absorbancia del complejo de Cu-proteína. La prueba de proteína total es una reacción de valoración final; y la absorbancia se mide como la diferencia en la absorbancia entre 550 nm y 850 nm.

Principio de operación

Consulte el Manual del Usuario de VETSCAN® VS2 Analizador Químico para conocer los Principios y Limitaciones del Procedimiento.

Descripción de reactivos

Reactivos

Cada rotor reactivo VETSCAN® VS2 Cuidado Preventivo Plus (Rotor) contiene soportes sólidos reactivos específicos para pruebas secas. Se incluye un reactivo seco de muestra de referencia (compuesto de amortiguador, surfactantes, excipientes y conservadores) en cada rotor reactivo para usarse en el cálculo de concentraciones de alanina aminotransferasa (ALT), albúmina (ALB), fosfatasa alcalina (ALP), aspartato aminotransferasa (AST), nitrógeno ureico en sangre (BUN), calcio total (CA), cloruro (CL⁻), glucosa (GLU), potasio (K⁺), sodio (NA⁺), dióxido de carbono total (tCO₂) y proteína total (TP). Se incluyen en el rotor muestras blanco específicas para calcular la concentración de creatinina (CRE) y bilirrubina total (TBIL). Cada rotor reactivo también contiene un diluyente que consta de surfactantes y conservadores.

Advertencias y precauciones

Para uso de diagnóstico veterinario *in vitro*

- El contenedor del diluyente del rotor reactivo se abre automáticamente cuando se cierra el cajón del analizador. Un rotor con un contenedor de diluyente abierto no puede volver a utilizarse. Asegúrese de que la muestra o el control se hayan colocado en el rotor antes de cerrar el cajón.
- Los rotores reactivos son de plástico y pueden agrietarse o astillarse si se caen. **Nunca** utilice un rotor que se haya caído.
- El reactivo en soporte sólido puede contener sustancias ácidas o cáusticas. El usuario no entra en contacto con el reactivo en soporte sólido si sigue los procedimientos recomendados. En el caso de que se manipule el reactivo de soporte sólido (por ejemplo, limpieza tras caerse y romperse un rotor reactivo), se debe evitar la ingestión, el contacto con la piel y la inhalación del mismo.
- Algunos reactivos de soporte en sólido contienen azida sódica, que puede reaccionar con plomo y cobre para formar azidas metálicas muy explosivas. Los reactivos no entrarán en contacto con el plomo y cobre si se siguen los procedimientos recomendados. Sin embargo, si los reactivos entran en contacto con los metales, se debe lavar con abundante agua para prevenir la acumulación de azida.

Instrucciones para el manejo de los reactivos

Los rotores reactivos pueden usarse inmediatamente después de retirarse del refrigerador, sin calentarlos previamente. Abra la bolsa de cierre hermético y saque el rotor, teniendo cuidado de no tocar el anillo del código de barras situado en la parte superior del rotor reactivo. Utilice de acuerdo con las instrucciones provistas en el Manual del Usuario del VETSCAN® VS2 Analizador Químico. Deseche los rotores no usados transcurridos 20 minutos de la apertura de la bolsa. Los rotores dentro de bolsas abiertas no pueden volver a colocarse en el refrigerador para uso en otro momento.

Almacenamiento

Almacene los rotores reactivos en sus bolsas selladas de 2 a 8 °C (36 a 46 °F). No exponga los rotores abiertos o sin abrir a la luz solar directa o a temperaturas superiores a 32 °C (90 °F). No permita que los rotores sellados en sus bolsas de aluminio permanezcan a temperatura ambiente más de 48 horas antes de su uso. Abra la bolsa y retire el rotor inmediatamente antes de usarlo.

Indicaciones de inestabilidad o deterioro del rotor reactivo

- Todos los reactivos contenidos en el rotor reactivo, cuando se almacena tal como se describe más arriba, son estables hasta la fecha de caducidad impresa en la bolsa del rotor. No utilice un rotor después de la fecha de caducidad. La fecha de caducidad también aparece codificada en el código de barras impreso en el anillo de código de barras. Si los reactivos han caducado, aparecerá un mensaje de error en la pantalla del VETSCAN® VS2 Analizador Químico.
- Una bolsa desgarrada o dañada puede hacer que el rotor sin uso entre en contacto con la humedad, lo que puede afectar el rendimiento del reactivo de manera negativa. No utilice un rotor de una bolsa dañada.

Instrumento

Consulte el Manual del Usuario de VETSCAN® VS2 Analizador Químico para obtener información completa sobre el uso del analizador.

Obtención y preparación de muestras

Las técnicas de recolección de muestras se describen en la sección “Recolección de muestras” del Manual del Usuario del VETSCAN® VS2 Analizador Químico.

- El tamaño mínimo necesario para la muestra es ~100 µL de sangre entera heparinizada, plasma heparinizado, suero o control. La cámara de muestra del rotor reactivo puede contener hasta 120 µL de muestra.
- Para las muestras de sangre o plasma use sólo tubos de recolección de muestras tratados con heparina litio (tapón verde). Para las muestras de suero use tubos para obtención de muestras sin aditivo (tapón rojo) o tubos separadores de suero (tapón rojo o rojo/negro).
- Las muestras de sangre entera obtenidas por venopunción deben homogeneizarse antes de transferir una muestra al rotor reactivo. Invierta cuidadosamente los tubos para obtención de muestras varias veces justo antes de transferir la muestra. **No** agite el tubo de recolección; la agitación puede causar hemólisis.
- Las muestras de sangre entera obtenidas por venopunción deben analizarse en los 60 minutos de la recolección; si esto no es posible, separe la muestra y transfírela a un tubo de ensayo limpio⁵¹. Analice la muestra separada de plasma o suero dentro en las 5 horas siguientes a la centrifugación. Si esto no es posible, refrigere la muestra en un tubo de ensayo tapado de 2 a 8 °C (36 a 46 °F) durante no más de 48 horas. Una muestra de plasma o suero puede almacenarse a -10 °C (14 °F) durante un máximo de 5 semanas en un congelador que no tenga un ciclo de auto descongelación. Homogeneizar.
- La prueba debe iniciarse dentro de los 10 minutos siguientes a la transferencia de la muestra al rotor reactivo.

- Las concentraciones de **glucosa** disminuyen aproximadamente de 5 a 12 mg/dL por hora en muestras no centrifugadas almacenadas a temperatura ambiente⁵².
- Las muestras de sangre entera refrigerada pueden causar cambios significativos en las concentraciones de **aspartato aminotransferasa, glucosa y creatinina**⁵³.
- Los resultados de **bilirrubina total** pueden verse afectados de manera negativa por la fotodegradación⁵⁴. Las muestras de sangre entera que no sean analizadas de inmediato deben ser almacenadas en la oscuridad por periodos que no excedan los 60 minutos. Si la muestra no puede ser analizada dentro de ese periodo, se debe separar en plasma o suero y almacenar en un tubo de muestra con tapa en la oscuridad a bajas temperaturas⁵⁵.
- La concentración de **dióxido de carbono total** se determina con mayor precisión cuando el ensayo se realiza inmediatamente después de abrir el tubo y tan pronto como sea posible después de la extracción y procesamiento de la sangre en el tubo sin abrir. El aire del ambiente contiene mucho menos dióxido de carbono que el plasma; y el dióxido de carbono disuelto gaseoso escapará del espécimen al aire, con la consiguiente disminución del valor del dióxido de carbono de hasta 6 mmol/l en el transcurso de 1 hora⁵⁶.

Sustancias conocidas como interferencias

- El único anticoagulante recomendado para uso con el VETSCAN® VS2 Analizador Químico es heparina de litio. No debe usarse heparina sódica durante la recolección de muestras de sangre para ser utilizadas con este panel. VETSCAN® realizó estudios que demuestran que el EDTA, fluoruro, oxalato y cualquier anticoagulante con iones de amoníaco interferirán con por lo menos un producto químico del rotor reactivo VETSCAN® VS2 Cuidado Preventivo Plus (Rotor).

- Los interferentes físicos (hemólisis, ictericia y lipemia) pueden causar cambios en las concentraciones informadas de algunos analitos. Los índices de la muestra son impresos en la base de cada tarjeta de resultados para informar al usuario sobre los niveles de factores de interferencia presentes en cada muestra. El VETSCAN® VS2 Analizador Químico suprime cualquier resultado que sea afectado por más del 10% de interferencia por hemólisis, lipemia o ictericia. “HEM”, “LIP”, “ICT” se imprime en la tarjeta de resultado en vez del resultado.
- La hemólisis puede provocar resultados erróneamente elevados en las pruebas de **potasio**. Este problema puede pasar desapercibido cuando se analiza sangre entera (la liberación de potasio de apenas el 0.5% de los eritrocitos puede provocar aumento en el nivel sérico de potasio de 0.5 mmol/l). En particular, incluso las muestras no hemolizadas que no se procesan correctamente pueden tener un aumento en los niveles de potasio debido a la fuga intracelular de potasio⁵⁷.
- La prueba de **potasio** del sistema VETSCAN® es un ensayo de piruvato quinasa (PK) / lactato deshidrogenasa (LDH) acoplados. Por lo tanto, en casos de trauma muscular extremo o niveles muy elevados de creatina quinasa (CK), el VETSCAN® puede recuperar un valor de potasio (K+) falsamente elevado. En casos como éste, los valores de recuperación de potasio inesperadamente altos deben confirmarse con otra metodología.
- La bilirrubina puede interferir con la peroxidasa utilizada en la reacción de **creatinina**⁵⁸. Los resultados de la creatinina disminuyen cuando los niveles de bilirrubina son superiores a 10 mg/dL.
- Las concentraciones de **glucosa** se ven afectadas por el tiempo transcurrido entre el momento en el que el paciente ingirió alimentos y el tipo de muestra obtenida del paciente. Para interpretar con precisión los resultados de glucosa, se deben obtener las muestras de un paciente que haya estado en ayunas durante un mínimo de 12 horas⁵⁹.
- Cuando se analizan muestras con un índice lipémico de 3+ se puede ver interferencia en la prueba de **proteína total**⁶⁰. Las muestras con una

concentración de triglicéridos superior a 400 mg/dL pueden mostrar un nivel mayor de **proteína total**⁵⁵. El VETSCAN® VS2 Analizador Químico elimina todos los resultados que sufren una interferencia por parte de la lipemia superior al 10%. En lugar del resultado, en la tarjeta de resultados se imprime “LIP”.

- Los niveles de amilasa extremadamente elevados (>9,000 U/l) tendrán un efecto significativo, >10% de aumento, en el resultado del **cloruro**. El sistema VETSCAN® no evalúa la concentración de amilasa para cada muestra.

Procedimiento

Materiales suministrados

- Un rotor de reactivo VETSCAN® VS2 Cuidado Preventivo Plus (Rotor).

Materiales requeridos, pero no proporcionados

- VETSCAN® VS2 Analizador Químico.

Parámetros de prueba

El sistema VETSCAN® opera a temperatura ambiente entre 15 °C y 32 °C (59° a 90 °F). El tiempo de análisis para cada rotor reactivo VETSCAN® VS2 Cuidado Preventivo Plus (Rotor) es de aproximadamente 12 minutos. El analizador mantiene el rotor reactivo a una temperatura de 37 °C (98.6 °F) durante el intervalo de medición.

Procedimiento de prueba

La recolección completa de muestras y los procedimientos paso a paso se detallan en el Manual del Usuario de VETSCAN® VS2 Analizador Químico.

Calibración

El VETSCAN® VS2 Analizador Químico es calibrado por el fabricante antes de ser enviado. El código de barras impreso en el anillo de código de barras proporciona al analizador datos de calibración específicos del rotor. Consulte el Manual del Usuario de VETSCAN® VS2 Analizador Químico.

Control de calidad

Pueden realizarse controles periódicamente en el VETSCAN® VS2 Analizador Químico para verificar la exactitud del analizador. VETSCAN® recomienda analizar un control comercialmente disponible, basado en suero. Los controles deben analizarse en el rotor reactivo de la misma manera que para las muestras de pacientes. Consulte el Manual del Usuario de VETSCAN® VS2 Analizador Químico para aprender cómo analizar los controles.

Resultados

El VETSCAN® VS2 Analizador Químico calcula automáticamente e imprime las concentraciones de analitos en la muestra. Los detalles de los cálculos del criterio de valoración y velocidad de la reacción se encuentran en el Manual del Usuario de VETSCAN® VS2 Analizador Químico.

Limitaciones del procedimiento

Las limitaciones generales del procedimiento se describen en el Manual del Usuario de VETSCAN® VS2 Analizador Químico.

- **Si un resultado para una prueba en particular supera los valores del análisis, la muestra deberá analizarse por otro método de prueba homologada o enviada a un laboratorio de referencia.**
- Las muestras con hematocritos que excedan del 62% del volumen corpuscular de eritrocitos darán resultados inexactos. Las muestras con un hematocrito elevado pueden ser analizadas como hemolizadas. Estas muestras pueden ser centrifugadas y luego volver a analizar el plasma con un nuevo rotor reactivo.

Advertencia: Las pruebas exhaustivas del VETSCAN® VS2 Analizador Químico han demostrado que, en casos muy raros, la muestra aplicada al rotor reactivo podría no fluir con facilidad a la cámara de muestra. Debido al flujo irregular, puede analizarse una cantidad inadecuada de muestra y varios resultados pueden quedar fuera de los valores de referencia establecidos. La muestra puede volverse a analizar con un nuevo rotor reactivo.

Valores esperados

Estos intervalos normales sólo se proporcionan como una recomendación. Los intervalos de referencia definitivos son aquellos establecidos para su población de pacientes. Los resultados deben interpretarse juntamente con los signos clínicos del paciente. Para personalizar los intervalos normales específicos en su VETSCAN® VS2 Analizador Químico para el “otro” banco, consulte el Manual del Usuario de VETSCAN® VS2 Analizador Químico.

Tabla 1: Intervalos de referencia

Analito	Unidades	Canino	Felino	Equino
Alanina aminotransferasa (ALT)	U/L	10 - 118	20 - 100	5 - 20
Albumina (ALB)	g/dL	2.5 - 4.4	2.2 - 4.4	2.2 - 3.7
	g/L	25 - 44	22 - 44	22 - 37
Fosfatasa Alcalina (ALP)	U/L	20 - 150	10 - 90	50 - 170
Aspartato Aminotransferasa (AST)	U/L	14 - 45	12 - 43	175 - 340
Nitrógeno Ureico en Sangre (BUN)	mg/dL	7 - 25	10 - 30	7 - 25
	mmol urea/L	2.5 - 8.9	3.6 - 10.7	2.5 - 8.9
Calcio (CA)	mg/dL	8.6 - 11.8	8.0 - 11.8	11.5 - 14.2
	mmol/L	2.15 - 2.95	2.00 - 2.95	2.88 - 3.55
Cloruro (CL ⁻)	mmol/L	95 - 119	99 - 122*	92 - 104
Creatinina (CRE)	mg/dL	0.3 - 1.4	0.3 - 2.1	0.6 - 2.2
	µmol/L	27 - 124	27 - 186	53 - 194
Globulina (GLOB)	g/dL	2.3 - 5.2	1.5 - 5.7	2.7 - 5.0
	g/L	23 - 52	15 - 57	27 - 50
Glucosa (GLU)	mg/dL	60 - 110	70 - 150	65 - 110
	mmol/L	3.3 - 6.1	3.9 - 8.3	3.6 - 6.1
Potasio (K ⁺)	mmol/L	3.7 - 5.8	3.7 - 5.8	2.5 - 5.2
Sodio (NA ⁺)	mmol/L	138 - 160	142 - 164	126 - 146
Bilirrubina Total (TBIL)	mg/dL	0.1 - 0.6	0.1 - 0.6	0.5 - 2.3
	µmol/L	2 - 10	2 - 10	9 - 39
Dióxido de Carbono Total (tCO ₂)	mmol/L	12 - 27	15 - 24	20 - 33
Proteína Total (TP)	g/dL	5.4 - 8.2	5.4 - 8.2	5.7 - 8.0
	g/L	54 - 82	54 - 82	57 - 80

*El intervalo de referencia felino es sólo para gatos adultos; los gatitos (gatos menores de 6 meses) pueden tener niveles más bajos de cloruro.

Características de rendimiento

Linealidad

La química para cada analito es lineal en lo largo del intervalo dinámico enumerado a continuación cuando el sistema VETSCAN® se opera de acuerdo con el procedimiento recomendado (consulte el Manual del Usuario de VETSCAN® VS2 Analizador Químico). La tabla de intervalos dinámicos que aparece a continuación representa el espectro que puede detectar el sistema VETSCAN®. **Los intervalos que aparecen a continuación no representan intervalos normales.**

Tabla 2: Rangos dinámicos de VETSCAN®

Analito	Unidades comunes	Unidades SI
Alanina Aminotransferasa (ALT)	5 - 2000 U/L	5 - 2000 U/L
Albúmina (ALB)	1 - 6.5 g/dL	10 - 65 g/L
Fosfatasa Alcalina (ALP)	5 - 2400 U/L	5 - 2400 U/L
Aspartato Aminotransferasa (AST)	5 - 2000 U/L	5 - 2000 U/L
Nitrógeno Ureico en Sangre (BUN)	2 - 180 mg/dL	0.7 - 64.3 mmol urea/L
Calcio (CA)	4 - 16 mg/dL	1.0 - 4.0 mmol/L
Cloruro (CL ⁻)	80 - 135 mmol/L	80 - 135 mmol/L
Creatinina (CRE)	0.2 - 20 mg/dL	18 - 1768 µmol/L
Globulina* (GLOB)	1 - 11 g/dL	10 - 110 g/L
Glucosa (GLU)	10 - 700 g/dL	0.6 - 38.9 mmol/L
Potasio (K ⁺)	1.5 - 8.5 mmol/L	1.5 - 8.5 mmol/L

Tabla 2: Rangos dinámicos de VETSCAN® (continuación)

Analito	Unidades comunes	Unidades SI
Sodio (NA ⁺)	110 - 170 mmol/L	110 - 170 mmol/L
Bilirrubina Total (TBIL)	0.1 - 30 mg/dL	1.7 - 513 µmol/L
Dióxido de Carbono Total (tCO ₂)	5 - 40 mmol/L	5 - 40 mmol/L
Proteína Total (TP)	2 - 14 g/dL	20 - 140 g/L

*Valor calculado

Precisión

Los estudios de precisión se realizaron utilizando las directrices EP5-A⁶¹ del Instituto de Normas de Laboratorio y Clínicas (CLSI, por sus siglas en inglés) con modificaciones basadas en las directrices EP18-P⁶² para dispositivos de uso unitario del CLSI. Los resultados de precisión dentro de la lectura y precisión total se determinaron mediante pruebas de controles de dos niveles.

Tabla 3: Precisión

Analito	Tamaño de la muestra	Dentro de la corrida	Total
Alanina aminotransferasa (U/l)	N=80		
Control 1			
Media		21	21
DE		2.76	2.79
% CV		13.1	13.3
Control 2			
Media		52	52
DE		2.70	3.25
% CV		5.2	6.3

Tabla 3: Precisión (continuación)

Analito	Tamaño de la muestra	Dentro de la corrida	Total
Albúmina (g/dL) Control 1	N=80	Media	3.9
		DE	0.13
		% CV	3.3
	Control 2	Media	2.3
		DE	0.09
		% CV	3.9
Fosfatasa alcalina (U/L) Control 1	N=80	Media	39
		DE	1.81
		% CV	4.6
	Control 2	Media	281
		DE	4.08
		% CV	1.5
Aspartato aminotransferasa (U/L) Control 1	N=80	Media	47
		DE	0.98
		% CV	2.1
	Control 2	Media	145
		DE	1.83
		% CV	1.3
Nitrógeno Ureico en Sangre (mg/dL) Control 1	N=120	Media	19
		DE	0.35
		% CV	1.8

Tabla 3: Precisión (continuación)

Analito	Tamaño de la muestra	Dentro de la corrida	Total	
Control 2	Media	65	65	
	DE	1.06	1.18	
	% CV	1.6	1.8	
Calcio (mg/dL)	Control 1	N=80		
		Media	8.6	8.6
		DE	0.21	0.25
	% CV	2.4	2.9	
	Control 2	Media	11.8	11.8
		DE	0.39	0.40
% CV		3.3	3.4	
Cloruro (mmol/L)	Control 1	N=160		
		Media	97.8	97.8
		DE	1.63	1.74
	% CV	1.7	1.7	
	Control 2	Media	113.6	113.6
		DE	1.97	2.22
% CV		1.7	2.0	
Creatinina (mg/dL)	Control 1	N=80		
		Media	1.1	1.1
		DE	0.14	0.14
	% CV	12.7	12.7	
	Control 2	Media	5.2	5.2
		DE	0.23	0.27
% CV		4.4	5.2	
Glucosa (mg/dL)	Control 1	N=80		
		Media	66	66
		DE	0.76	1.03
% CV	1.2	1.6		

Tabla 3: Precisión (continuación)

Analito	Tamaño de la muestra	Dentro de la corrida	Total
Control 2	Media	278	278
	DE	2.47	3.84
	% CV	0.9	1.4
Potasio (mmol/L)	N=120		
Control 1	Media	6.7	6.7
	DE	0.26	0.26
	% CV	3.9	3.9
Control 2	Media	4.3	4.3
	DE	0.22	0.22
	% CV	5.1	5.1
Sodio (mmol/L)	N=80		
Control 1	Media	148	148
	DE	5.1	5.1
	% CV	3.4	3.4
Control 2	Media	118	118
	DE	3.2	3.2
	% CV	2.7	2.7
Bilirrubina total (mg/dL)	N=80		
Control 1	Media	0.8	0.8
	DE	0.06	0.07
	% CV	7.5	8.8
Control 2	Media	5.2	5.2
	DE	0.09	0.15
	% CV	1.7	2.9

Tabla 3: Precisión (continuación)

Analito	Tamaño de la muestra	Dentro de la corrida	Total
Dióxido de Carbono Total (mmol/L)	N=80		
Control 1			
Media		19	19
DE		1.39	1.39
% CV		7.3	7.3
Control 2			
Media		9	9
DE		0.60	0.60
% CV		6.8	6.8
Proteína Total (g/dL)	N=80		
Control 1			
Media		6.8	6.8
DE		0.05	0.08
% CV		0.7	1.2
Control 2			
Media		4.7	4.7
DE		0.09	0.09
% CV		1.9	1.9

Correlación

Fueron realizados estudios de campo en un hospital de enseñanza veterinario. Se analizaron muestras de suero usando el VETSCAN® VS2 Analizador Químico y un método comparativo. En la Tabla 4 se muestran las estadísticas de correlación representativas.

Tabla 4: Correlación del VETSCAN® VS2 Analizador Químico con método(s) comparativo(s)

Analito	Unidades	Especies	Coefficiente de correlación	Pendiente	Intercepción	N	Rango de Muestra
Alanina aminotransferasa (ALT)	UL	Canino	1.00	0.95	0	22 - 180	10 - 1549
		Felino	0.98	0.92	0	21 - 55	27 - 99
		Equino	0.97	0.94	6	7 - 101	11 - 30

Tabla 4: Correlación del VETSCAN® VS2 Analizador Químico con método(s) comparativo(s) (continuación)

Analito	Unidades	Especies	Coefficiente de correlación	Pendiente	Intercepción	N	Rango de Muestra
Albúmina (ALB)	g/dL	Canino	0.96	0.99	0.1	22 - 180	1.3 - 4.6
		Felino	0.75	1.02	0	21 - 55	2.1 - 4.8
		Equino	0.89	0.99	-0.6	7 - 101	1.2 - 3.2
Fosfatasa alcalina (ALP)	UL	Canino	1.00	0.89	-5	22 - 180	15 - 1722
		Felino	0.97	0.81	1	21 - 55	6 - 54
		Equino	1.00	0.90	-4	7 - 101	119 - 1476
Aspartato aminotransferasa (AST)	UL	Canino	1.00	1.02	1	22 - 180	18 - 176
		Felino	1.00	1.03	1	21 - 55	18 - 125
		Equino	1.00	0.94	16	7 - 101	107 - 1787
Nitrógeno Ureico en Sangre (BUN)	mg/dL	Canino	1.00	0.98	-2	22 - 180	4 - 117
		Felino	1.00	1.07	-5	21 - 55	14 - 165
		Equino	1.00	0.95	-1	7 - 101	3 - 64
Calcio (CA)	mg/dL	Canino	0.84	1.24	-1.9	22 - 180	7.3 - 13.0
		Felino	0.74	1.24	-2.1	21 - 55	6.3 - 12.4
		Equino	0.94	1.18	-0.8	7 - 101	7.2 - 15.1
Cloruro (CL ⁻)	mmol/L	Canino	0.94	0.88	15	38	78 - 132
		Felino	0.98	0.88	12	20	86 - 123
		Equino	NA	NA	NA	NA	NA
Creatinina (CRE)	mg/dL	Canino	0.99	1.00	0.0	22 - 180	0.6 - 10.6
		Felino	1.00	1.01	-0.1	21 - 55	0.3 - 13.6
		Equino	0.95	1.00	-0.4	7 - 101	0.3 - 6.2
Glucosa (GLU)	mg/dL	Canino	0.96	1.01	-6	22 - 180	28 - 348
		Felino	1.00	0.97	3	21 - 55	52 - 607
		Equino	0.97	0.94	16	7 - 101	36 - 353
Potasio (K ⁺)	mmol/L	Canino	0.96	0.92	0.4	22 - 180	3.2 - 6.9
		Felino	0.91	0.92	0.5	21 - 55	2.7 - 5.3
		Equino	0.84	0.97	0.1	7 - 101	1.8 - 4.6
Sodio (NA ⁺)	mmol/L	Canino	0.89	0.97	4.8	22 - 180	118 - 183
		Felino	0.86	1.08	-12.2	21 - 55	122 - 166
		Equino	0.86	1.00	-0.01	7 - 101	110 - 166

Tabla 4: Correlación del VETSCAN® VS2 Analizador Químico con método(s) comparativo(s) (continuación)

Analito	Unidades	Especies	Coefficiente de correlación	Pendiente	Intercepción	N	Rango de Muestra
Bilirrubina Total (TBIL)	mg/dL	Canino	0.87	0.84	0.1	22 - 180	0.1 - 3.2
		Felino	1.00	0.92	-0.3	21 - 55	0.4 - 15.0
		Equino	1.00	0.90	0.1	7 - 101	0.6 - 26.1
Dióxido de Carbono Total (tCO ₂)	mmol/L	Canino	0.81	0.86	3.5	22 - 180	6 - 23
		Felino	0.93	0.90	2.4	21 - 55	7 - 31
		Equino	0.97	0.93	2.1	7 - 101	9 - 39
Proteína Total (TP)	g/dL	Canino	0.98	1.03	0.1	22 - 180	2.6 - 10.7
		Felino	0.97	0.96	0.4	21 - 55	4.8 - 8.5
		Equino	0.99	0.97	0.3	7 - 101	3.0 - 9.5

Bibliografía

1. Wróblewski F, LaDue JS. *Serum glutamic-pyruvic transaminase in cardiac and hepatic disease*. Proc Soc Exp Biol Med 1956; 91: 569-71.
2. Bergmeyer HU, Horder M. *IFCC methods for the measurement of catalytic concentration of enzymes*. Parte 3. IFCC Method for alanine aminotransferase. J. Clin Chem Clin Biochem 1980; 18: 521-34.
3. Webster D, et al. *An assessment on the suitability of bromocresol green for the determination of serum albumin*. Clin Chim Acta 1974; 53:101-8.
4. Bowers GN, et al. *IFCC methods for the measurement of catalytic concentration of enzymes*. Parte 1. *General considerations concerning the determination of the catalytic concentration of an enzyme in the blood serum or plasma of man*. Clin Chim Acta 1979; 98:163F-74F.
5. Ohmori Y. *Über die Phosphomonoesterase*. Enzymologia 1937; 4:217-31.
6. Fujita H. *Über die Mikrobestimmung der Blutphosphatase*. J Biochem, Japón. 1937 ; 30 : 69-87.
7. Petittlerc C, et al. *Mechanism of action of Mg²⁺ and Zn²⁺ on rat placental alkaline phosphatase*. I. *Studies on the soluble Zn²⁺ and Mg²⁺ alkaline phosphatase*. Can J Biochem 1975; 53: 1089-1100.
8. Tietz NW, et al. *A reference method for measurement of alkaline phosphatase activity in human serum*. Clin Chem 1983; 29: 751-61.
9. Bergmeyer HU, et al. *Provisional recommendations on IFCC methods of catalytic concentrations of enzymes*, Parte 2. IFCC method for aspartate aminotransferase. Clin Chem 1977; 23: 887-99.
10. Bergmeyer HU, et al. *Provisional recommendations on IFCC methods for the measurement of catalytic concentrations of enzymes*. Parte 2. *Revised IFCC method for aspartate aminotransferase*. Clin Chem 1978; 24: 720-1.
11. Fales FW. *Urea in serum, direct diacetyl monoxime method*. En: Selected Methods of Clinical Chemistry, Vol 9. Faulkner WR, Meites S, eds. Washington, DC.: American Association for Clinical Chemistry. 1982: 365-373.

12. Van Slyke, et al. *A permanent preparation of urease, and its use in the determination of urea.* J Biol Chem 1914; 19: 11-228.
13. Fawcett JK, et al. *A rapid and precise method for the determination of urea.* J Clin Pathol 1960; 13: 156-159.
14. Chaney, et al. *Urea and ammonia determinations.* Clin Chem 1962; 8: 130-132.
15. Talke H, et al. *Enzymatische harnstoffbestimmung in blut and serum im optischen Test nach Warburg.* Klin Wochensh, 1965; 43: 174-175.
16. Hallett, et al. *Reduced nicotinamide adenine dinucleotide-coupled reaction for emergency blood urea estimation.* Clin Chim Acta 1971; 35: 33-37.
17. Patton, et al. *Spectrophotometric and kinetics investigation of the Berthelot reaction for the determination of ammonia.* Anal Chem 1977; 49: 464-469.
18. Sampson EJ, et al. *A coupled-enzyme equilibrium method for the measuring urea in serum: optimization and evaluation of the AACC study group on Urea Candidate reference method.* Clin Chem 1980; 26: 816-826.
19. Cali JP, Bowers GN, Young DS, et al. *A reference method for the determination of total calcium in serum.* En: GR Cooper, ed., Selected methods of Clinical Chemistry. Washington, DC: American Association for Clinical Chemistry 1977; 8: 3-8.
20. Kessler G, M Wolfman. *An Automated procedure for the simultaneous determination of calcium and phosphorus.* Clin Chem 1964; 10: 686-703.
21. Michaylova V, P Ilkova. *Photometric determination of micro amounts of calcium with arsenazo III.* Anal Chim Acta 1971; 53: 194-8.
22. Scarpa A, et al. *Metallochromic indicators of ionized calcium.* Ann NY Acad Sci 1978; 307: 86-112.
23. Ono T, et al. *A new enzymatic assay of chloride in serum.* Clin Chem 1988 ; 34 : 552-553.
24. Knoll VE, et al. *Spezifische kreatininbetimmung Im Serum.* Z Klin Chemi Clin Biochem 1970; 8: 582-587.
25. Haeckel R, et al. *Simplified determinations of the "true" creatinine concentration in serum and urine.* J Clin Chem Clin Biochem 1980; 18: 385-394.
26. Moss GA, et al. *Kinetic enzymatic method for determining serum creatinine.* Clin Chem 1975; 21: 1422-1426.
27. Jaynes PK, et al. *An enzymatic, reaction-rate assay for serum creatinine with a centrifugal analyzer.* Clin Chem 1982; 28: 114-117.
28. Fossati P, et al. *Enzymatic creatinine assay: a new colorimetric method based on hydrogen peroxide measurement.* Clin Chem 1983; 29: 1494-1496.
29. Whelton A, et al. *Nitrogen metabolites and renal function.* En: CA Burtis y ER Ashwood, eds., Tietz Textbook of Clinical Chemistry, 3a. Ed. Filadelfia: W.B. Saunders Company. 1999; 1513-1575.
30. Folin O y Wu H. *A system of blood analysis.* J Biol Chem 1919; 38: 81-110.
31. Somogyi M. *A reagent for the copper-idiometric determination of very small amounts of sugar.* J Biol Chem 1937; 117: 771-776.
32. Nelson N. *A photometric adaption of the Somogyi method for the determination of glucose.* J Biol 1944; 153: 375-380.
33. Kaplan LA. *Glucose.* En: LA Kaplan y AJ Pesce, eds., Clinical Chemistry: Theory, Analysis, and Correlation, 2a. ed San Luis: The C.V. Mosby Company. 1989; 850-856.
34. Berry MN, et al. *Enzymatic determination of potassium in serum.* Clin Chem 1989; 35: 817-20.
35. Van Pelt J. *Enzymatic determination of sodium, potassium and chloride in serum compared with determination by flame photometry, coulometry and ion selective electrodes.* Clin Chem 1994; 40: 846-7.
36. Hubl W, et al. *Enzymatic determination of sodium, potassium and chloride in abnormal (hemolyzed, icteric, lipemic, paraproteinemic, or uremic) serum samples compared with indirect determination with ion selective electrodes.* Clin Chem 1994; 40: 1528-31.
37. Helgersen RC, et al. *Host-guest Complexation. 50. Potassium and sodium ion-selective chromogenic ionophores.* J Amer Chem Soc 1989; 111: 6339-50.
38. Kumar A, et al. *Chromogenic ionophere-based methods for spectrophotometric assay of sodium and potassium in serum and plasma.* Clin Chem 1988; 34: 1709-12.
39. Berry MN, et al. *Enzymatic determination of sodium in serum.* Clin Chem 1988; 34: 2295-8.

40. Malloy HT, Evelyn KA. The determination of bilirubin with the photoelectric colorimeter. *J Biol Chem* 1937; 119:481-90.
41. Meites S. *Bilirubin, directing reacting and total, modified Mally-Evelyn method*. En: WR Faulkner y S Meites, eds., *Selected Methods of Clinical Chemistry*, Washington, DC: American Association for Clinical Chemistry. 1982; 9: 119-24.
42. Murao S, Tanaka N. *A new enzyme "bilirubin oxidase" produced by Myrothecium verrucaria MT-1*. *Agric Biol Chem* 1981; 45: 2383-4.
43. Osaki S, Anderson S. *Enzymatic determination of bilirubin*. *Clin Chem* 1982; 30: 971. (Resumen)
44. Perry B, et al. *Measurement of total bilirubin by use of bilirubin oxidase*. *Clin Chem* 1986; 32: 329-32.
45. Skeggs LT Jr. *An automatic method for the determination of carbon dioxide in blood plasma*. *Am J Clin Pathol* 1960; 33: 181-185.
46. Korzun WJ, Miller WG. *Carbon Dioxide*. En: *Clinical chemistry theory, analysis and correlation*, 2a. ed. Kaplan LA, Pesce AJ, eds. San Luis: The CV Mosby Company. 1989: 869-872.
47. Koller A y Kaplan LA. *Total serum protein*. En: LA Kaplan y AJ Pesce, eds., *Clinical Chemistry: Theory, Analysis, and Correlation*, 2a. ed. San Luis: The C.V. Mosby Company. 1989: 1057-60.
48. Reigler E. *Eine kolorimetrische Bestimmungsmethods des Eiweisses*. *Z Anal Chem* 1914; 53: 242-5.
49. Weichselbaum TE. *An accurate and rapid method for determination of proteins in small amounts of blood serum and plasma*. *Am J Clin Path* 1946; 16: 40-9.
50. Doumas BT, et al. *A candidate reference method for determination of total protein in serum*. I. Development and validation. *Clin Chem* 1981; 27: 1642-50.
51. CLSI. *Procedures for Handling and Processing of Blood Specimens; norma tentativa*. Documento H18-A2 CLSI. Wayne, PA: CLSI, 1999.
52. Overfield CV, Savory J y Heintges MG. *Glycosis: a re-evaluation of the effect on blood glucose*. *Clin Chim Acta* 1972; 39: 35-40.
53. Rehak NN, Chiang BT. *Storage of whole blood: effect of temperature on the measured concentration of analytes in serum*. *Clin Chem* 1988; 34: 2111-14.
54. Sherwin JE, Obernolte R. *Bilirubin*. En: LA Kaplan y AJ Pesce, eds. *Clinical Chemistry: Theory, Analysis and Correlation*, 2a. ed. San Luis: The C.V. Mosby Company. 1989: 1009-1015.
55. Henry RJ, Canon DC y Winkelman. *Clinical Chemistry Principles and Technics*, 2a. ed. Nueva York: Harper and Row. 1974; 417-421: 127-8.
56. Scott MG. *Electrolytes and Blood Gases*. En: *Tietz Textbook of Clinical Chemistry*. 3a. ed. Burtis CA, Ashwood ER, eds. Filadelfia: WB Saunders Company. 1999: 1065-1066.
57. Scott MG. *Electrolytes and Blood Gases*. En: Burtis CA, Ashwood ER, eds. *Tietz Textbook of Clinical Chemistry*. 3a. ed. Filadelfia: WB Saunders Company. 1999: 617-721.
58. Witte DL, Brown LF y RL Williams. *Effects of bilirubin on detection of hydrogen peroxide by use of peroxidase*. *Clin Chem* 1978; 24: 1778-82.
59. Melnik J, Potter JL. *Variance in capillary and venous glucose levels during glucose tolerance test*. *Am J Med Tech* 1982; 48: 543-5.
60. Henry RJ, Canon DC y Winkelman. *Clinical chemistry principles and technics*, 2a. ed. Nueva York: Harper and Row. 1974; 417-21: 127-8.
61. CLSI. *Evaluation of precision performance of clinical chemistry devices; directriz aprobada*. Documento EP5-A CLSI. Wayne, PA: CLSI, 1999.
62. CLSI. *Quality management for unit-use testing; directriz propuesta*. Documento EP18-P CLSI. Wayne, PA: CLSI, 1999.

vetscan® VS2

Analizador químico

Cuidado Preventivo Plus (Rotor)

No reutilizar.

Desechar los componentes usados y materiales no utilizados de acuerdo a las regulaciones locales.
Conservar fuera del alcance de los niños y animales domésticos.

Importado y Distribuido por: Zoetis México, S. de R.L. de C.V.

Paseo de los Tamarindos Número 60 Planta Baja, Colonia Bosques de las Lomas, Alcaldía de Cuajimalpa de Morelos, México, Ciudad de México, Código Postal 05120.

VETSCAN® PLUS 

Para mayor información, contacte al **Soporte técnico de nuestro Servicio VETSCAN® Plus** llamando al **800 777 0384** con un horario en México de lunes a viernes de 7:00 a 19:00 h y sábados de 7:00 a 13:00 h; o escribanos al correo electrónico: DXSupport.LATAM@zoetis.com

Para México, visite: www.vetscan.mx

Hecho en Estados Unidos de América