

vetscan

# VETSCAN® VS2 Perfil Equino Plus (Rotor)

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



---

## Indicaciones

El VETSCAN® VS2 Perfil Equino Plus (Rotor), utilizado con el analizador químico de electrolitos, inmunoensayos y gas en sangre VETSCAN® Classic y VETSCAN® VS2, utiliza reactivos secos y líquidos para proporcionar determinaciones cuantitativas *in vitro* de albúmina (ALB), aspartato aminotransferasa (AST), nitrógeno ureico sanguíneo (BUN), calcio total (CA<sup>++</sup>), creatina quinasa (CK), creatinina (CRE), gammaglutamil transferasa (GGT), glucosa (GLU), bilirrubina total (TBIL), proteína total (TP), potasio (K<sup>+</sup>), sodio (Na<sup>+</sup>) y dióxido de carbono total (tCO<sub>2</sub>) en sangre entera heparinizada, plasma heparinizado o suero.

zoetis.

## Resumen y explicación de las pruebas

El VETSCAN VS2 Perfil Equino Plus (Rotor) y el analizador químico de electrolitos, inmunoensayos y gas en sangre VETSCAN Classic y VETSCAN VS2 comprenden un sistema diagnóstico *in vitro* que ayuda al veterinario en el diagnóstico de los trastornos siguientes:

<b>Albúmina (ALB)</b>	Enfermedades del hígado y del riñón.
<b>Aspartato aminotransferasa (AST)</b>	Hepatopatías, incluidas la hepatitis e ictericia viral; shock y daños musculares. Se utiliza junto con la CK para evaluar daños musculares.
<b>Nitrógeno ureico sanguíneo (BUN)</b>	Enfermedades del hígado y del riñón.
<b>Calcio (CA<sup>++</sup>)</b>	Enfermedades de la glándula paratiroides, óseas y nefropatías crónicas; tetania.
<b>Creatina quinasa (CK)</b>	Daño muscular, convulsiones, enfermedad cardíaca; hipotiroidismo; ejercicio severo, inactividad física, disminución de la masa muscular.
<b>Creatinina (CRE)</b>	Enfermedad renal.
<b>Gammaglutamil transferasa (GGT)</b>	Enfermedad del hígado, tumores hepáticos primarios y secundarios.
<b>Glucosa (GLU)</b>	Diabetes, hiperglucemia, hipoglucemia y enfermedad del hígado.

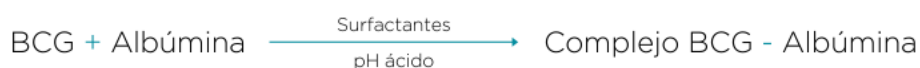
<b>Bilirrubina total (TBIL)</b>	Trastornos hepáticos.
<b>Proteína total (TP)</b>	Deshidratación, enfermedad del hígado y del riñón, enfermedades metabólicas y nutricionales.
<b>Potasio (K<sup>+</sup>)</b>	Enfermedad glomerular o tubular renal, insuficiencia adrenocortical, cetoacidosis diabética, tratamiento excesivo con potasio endovenoso, sepsis, panhipopituitarismo, hemólisis <i>in vitro</i> , hiperaldosteronismo, malnutrición, hiperinsulinismo, alcalosis metabólica y pérdida gastrointestinal.
<b>Sodio (Na<sup>+</sup>)</b>	Deshidratación, diabetes insípida, pérdida de líquidos gastrointestinales hipotónicos, intoxicación por sal, disminución selectiva de la sensación de sed, pérdidas cutáneas, quemaduras, sudoración, hiperaldosteronismo, alteraciones del SNC, hiponatremia por dilución, por depleción y por delirio, y síndrome de secreción inadecuada de HAD.
<b>Dióxido de carbono total (tCO<sub>2</sub>)</b>	Alcalosis y acidosis metabólica primarias, y alcalosis y acidosis respiratoria primarias.

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

## Principios del procedimiento

### Albúmina (ALB)

Los métodos usados con mayor frecuencia para la determinación de la albúmina son las técnicas de unión a colorantes. El bromcresol verde (BDG) es el más usado de los métodos de tinción<sup>1</sup>.



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.

### Aspartato aminotransferasa (AST)

El método AST de VETSCAN es una modificación del método de referencia de la IFCC<sup>2,3</sup>. Este método cataliza la reacción de L-aspartato y  $\alpha$ -cetoglutarato en oxaloacetato y L-glutamato. El oxaloacetato se convierte en malato y NADH se oxida a NAD<sup>+</sup> por la enzima malato deshidrogenasa (MDH).



El cambio en el índice de absorbancia causado por la conversión de NADH a NAD<sup>+</sup> se determina bicromáticamente a 340 nm y 405 nm. Este índice es directamente proporcional a la cantidad de AST presente en la muestra.

## Nitrógeno ureico sanguíneo (BUN)

El sistema VETSCAN utiliza una reacción enzimática acoplada. En esta reacción, la ureasa hidroliza la urea en amoníaco y dióxido de carbono<sup>4</sup>. Al combinarse el amoníaco con 2-oxoglutarato y nicotinamida adenina dinucleótido reducida (NADH), la enzima glutamato deshidrogenasa (GLDH) oxida la NADH en NAD<sup>+</sup>.



El índice de cambio de la diferencia de absorbancia entre 340 nm y 405 nm se debe a la conversión de NADH en NAD<sup>+</sup> y es directamente proporcional a la cantidad de urea en la muestra.

## Calcio total (CA<sup>++</sup>)

El método de referencia para el calcio es la espectroscopia por absorción atómica; sin embargo no se adapta al uso de rutina<sup>5</sup>. Los métodos espectrofotométricos que usan indicadores como *o*-cresoltaleína complexona (CPC) o arsenazo III metalocrómico son los usados con mayor frecuencia<sup>6-8</sup>. El arsenazo III tiene gran afinidad por el calcio y no depende de la temperatura como el CPC.

El calcio en la muestra del paciente se une al 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.

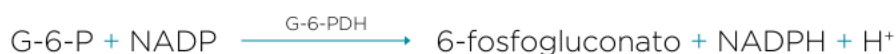
### **Creatina quinasa (CK)**

La creatina quinasa cataliza la fosforilación reversible de la creatina por la adenosina trifosfato (ATP). La reacción de fosforilación se favorece por las condiciones alcalinas (óptimo a 9,0) y la reacción de desfosforilación es favorecida por las condiciones ácidas (óptimo a pH 6,5 a 37° C). Los primeros métodos de medición de la CK se basaron en la “reacción anterógrada” con creatina fosfato y adenosina difosfato (ADP) como los productos<sup>9-11</sup>. La sensibilidad de estas pruebas se demostró que era baja debido a problemas con interferencias. El procedimiento de elección utiliza la “reacción inversa” juntamente con una reacción que produce NADPH, que se relaciona de manera directa con los niveles de CK<sup>12-14</sup>.

El procedimiento de medición CK usado por VETSCAN es una versión modificada del método de la Federación Internacional de Química Clínica (International Federation of Clinical Chemistry, IFCC)<sup>15</sup>. Las modificaciones principales son la fracción de volumen de la muestra, el amortiguador y la temperatura. Se agregó n-acetilo cisteína (NAC) para reactivar la CK.<sup>16</sup> Se usó magnesio como cofactor para la CK y la hexoquinasa. Se agregó EDTA como estabilizador NAC y para la eliminación de varios cationes, como el calcio y el hierro, que inhiben a la CK. También se agregaron P<sup>i</sup>, P<sup>5</sup>-di (adenosina-5') penta fosfato y adenosina monofosfato (AMP) para inhibir la adenilato quinasa, otra enzima de músculo esquelético y eritrocitos que reacciona con los sustratos utilizados para medir la CK.

La creatina quinasa cataliza la formación de creatina y ATP a partir de creatina fosfato y ADP a pH 6,7. Con hexoquinasa (HK) como catalizador, ATP reacciona con D-glucosa para formar ADP y d-glucosa-6-fosfato (G-6-P), que reacciona con nicotinamida adenina dinucleótido fosfato (NADP) en

presencia de glucosa-6-fosfato deshidrogenasa (G-6-PDH) para producir G-6-P y NADPH.



La formación de NADPH se mide como cambio en la absorbancia a 340 nm en relación con 405 nm. Este cambio en la absorbancia es directamente proporcional a la actividad de la creatina quinasa en la muestra.

## Creatinina (CRE)

El método Jaffe, presentado 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 tierra de fuller (floridina) con la técnica de Jaffe para aumentar la especificidad de la reacción<sup>17,18</sup>. Se desarrollaron métodos enzimáticos que son más específicos para la creatinina que las distintas modificaciones de la técnica de Jaffe<sup>19,20,21</sup>. Los métodos que utilizan la enzima creatinina amidohidrolasa eliminan los problemas de la interferencia del ión amoníaco que se encuentra en las técnicas que usan la creatinina iminohidrolasa<sup>22</sup>.



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 eliminada la creatina endógena 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.

### Gammaglutamil transferasa (GGT)

Los primeros métodos cuantitativos desarrollados para medir la gamma-glutamyl transferasa (GGT) implicaban una segunda reacción para formar un colorante azoico que se combinaba con un cromóforo<sup>23,24</sup>. El cambio a L- $\gamma$ -glutamyl-*p*-nitroanilida como sustrato en la reacción eliminó el paso de formación del colorante<sup>25</sup>. Debido a la pobre solubilidad y estabilidad de L- $\gamma$ -glutamyl-*p*-nitroanilida, este procedimiento fue modificado para usar el sustrato L- $\gamma$ -glutamyl-3-carboxi-4-nitroanilida<sup>26</sup>. El método GGT recomendado por la Federación Internacional de Química Clínica (IFCC) se basaba en el último sustrato, con glicilglicina como el otro sustrato<sup>27</sup>.

Zoetis modificó el método IFCC para que reaccione a 37° C. El agregado de una muestra con gammaglutamil transferasa a los sustratos L- $\gamma$ -glutamyl-3-carboxi-4-nitroanilida y glicilglicina (gli-gli) causa la formación de L- $\gamma$ -glutamyl-glicilglicina (glu-gli-gli) y 3-carboxi-4-nitroanilina.



La absorbancia de este índice de reacción se mide a 405 nm. La producción de 3-carboxi-4-nitroanilina es directamente proporcional a la actividad de GGT en la muestra.



## Glucosa (GLU)

Las mediciones de la concentración de glucosa fueron introducidas por primera vez mediante métodos de reducción del cobre (como Folin-Wu y Somogyi-Nelson)<sup>28,29,30</sup>. La falta de especificidad en las técnicas de reducción del cobre llevó al desarrollo de procedimientos cuantitativos con las enzimas hexoquinasa y glucosa oxidasa. La prueba de la glucosa de VETSCAN es una versión modificada del método de la hexoquinasa, que se propuso como la base para el método de referencia de la glucosa<sup>31</sup>. La reacción de glucosa con adenosina trifosfato (ATP), catalizada por 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<sup>+</sup>) a NADH.



## Bilirrubina total (TBIL)

Típicamente, los niveles de bilirrubina total fueron medidos por pruebas que emplean ácido sulfanílico diazotizado<sup>32,33</sup> o la enzima bilirrubina oxidasa<sup>34-36</sup>. El método de prueba de la bilirrubina total utilizado en este rotor utiliza la medición fotométrica tricromática directa de la muestra diluida para determinar la concentración de la bilirrubina total. La longitud de onda primaria utilizada para medir directamente la bilirrubina total es de 467 nm. Se utilizan mediciones adicionales a 340 y 405 nm para corregir la absorbancia de bilirrubina para absorbancias provenientes de otras posibles sustancias endógenas en la muestra. El valor resultante de absorbancia a 467 nm es directamente proporcional a la concentración de bilirrubina total basada en la calibración de la bilirrubina en suero equino.

## Proteína total (TP)

El método de proteínas totales es una modificación de la reacción de biuret, reconocida por su precisión, exactitud y especificidad<sup>37</sup>. Originariamente desarrollada por Riegler y modificada por Weichselbaum, Doumas, y otros. La reacción de biuret es un posible método de referencia para la proteína total<sup>38-40</sup>.

En la reacción de Biuret, la solución de proteínas es tratada con iones cúpricos [Cu(II)] en un medio fuertemente alcalino. Se agregan tartrato sódico de potasio e ioduro de potasio para impedir la precipitación del hidróxido de cobre y la auto-reducción del cobre, respectivamente<sup>37</sup>. Los iones Cu(II) reaccionan con uniones peptídicas entre el oxígeno del carbonilo y el nitrógeno de la amida para formar un complejo Cu-Proteína coloreado.



La cantidad de proteínas totales en la muestra es directamente proporcional a la absorbancia del complejo 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.

## Potasio (K<sup>+</sup>)

Se han desarrollado métodos espectrofotométricos que permiten la medición de la concentración del potasio con instrumentación estándar de química clínica. Un método enzimático basado en la activación de piruvato quinasa con potasio muestra excelente linealidad y susceptibilidad despreciable a las sustancias endógenas<sup>51,52,53</sup>. La interferencia del sodio y del ión amoníaco se minimiza al agregar Kriptofix y glutamato deshidrogenasa, respectivamente<sup>20</sup>.

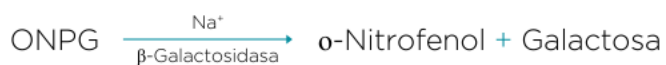
En la reacción de acoplamiento de enzimas, la piruvato quinasa (PK) desfosforila al fosfoenolpiruvato (PEP) para formar piruvato. La lactatodeshidrogenasa (LDH) cataliza la conversión de piruvato a lactato. Al mismo tiempo, NADH se oxida a NAD<sup>+</sup>.



El rango de cambio en la diferencia de absorbancia entre 340 y 405 nm se debe a la conversión de NADH en NAD<sup>+</sup> y es directamente proporcional a la cantidad de potasio en la muestra.

### Sodio (Na<sup>+</sup>)

Se han desarrollado métodos colorimétricos y enzimáticos que permiten la medición de la concentración del sodio con instrumentación estándar de química clínica<sup>54,55,56</sup>. En la reacción enzimática VETSCAN, la β-galactosidasa es activada por el sodio en la muestra. La enzima activada cataliza la reacción de o-nitrofenilo-o-D-galactopiranosida (ONPG) a o-nitrofenol y galactosa.

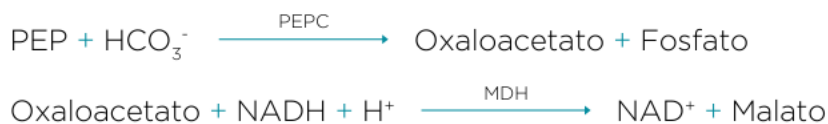


### Dióxido de carbono total (tCO<sub>2</sub>)

El dióxido de carbono total en suero o en plasma existe como dióxido de carbono disuelto, derivados carbamino de las proteínas, iones de bicarbonato y carbonato, y ácido carbónico. El dióxido de carbono total puede ser medido por el indicador pH, electrodo CO<sub>2</sub> y métodos enzimáticos espectrofotométricos, los cuales producen resultados exactos y precisos<sup>57,58</sup>. 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 ( $\text{CO}_2$ ) a bicarbonato ( $\text{HCO}_3^-$ ). El fosfoenolpiruvato (PEP) y el  $\text{HCO}_3^-$  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  $\text{NAD}^+$  y malato. La velocidad del cambio en la absorbancia debido a la conversión de NADH en  $\text{NAD}^+$  es directamente proporcional a la cantidad de  $\text{tCO}_2$  en la muestra.



## Principios de la operación

Consulte el Manual del usuario del analizador químico VETSCAN y/o el Manual del usuario del VETSCAN VS2 Analizador Químico para obtener información sobre los principios y limitaciones del procedimiento.

## Descripción de los reactivos

Cada VETSCAN VS2 Perfil Equino Plus (Rotor) contiene soportes sólidos reactivos específicos para pruebas secas. Un reactivo seco de muestra de referencia (con amortiguador, surfactantes, excipientes y conservantes) se incluye en cada rotor reactivo para utilizar en el cálculo de las concentraciones de albúmina, aspartato aminotransferasa, nitrógeno ureico sanguíneo, calcio,

creatina quinasa, creatinina, gammaglutamil transferasa, glucosa, bilirrubina total y proteína total. Se incluyen muestras de referencia dedicadas en el rotor para calcular la concentración de creatinina, y los niveles de bilirrubina total y de proteína total. Cada rotor reactivo contiene también un diluyente que consiste en surfactantes y conservantes.

### Advertencias y precauciones

- Para uso diagnóstico veterinario *in vitro*.
- El envase del diluyente del rotor reactivo se abre automáticamente cuando se cierra el cajón del analizador. Un rotor con un contenedor diluyente abierto no puede volver a utilizarse. Asegúrese de que la muestra o la prueba esté colocada en el rotor antes de cerrar el cajón.
- 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 en 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 en soporte 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 abundantemente con agua para prevenir la acumulación de azida.

### Instrucciones para la manipulación 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 de VETSCAN. 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 a 2-8° C (36-46° F). No exponga los rotores abiertos o sin abrir a la luz solar directa o a temperaturas superiores a los 32° C (90° F). No permita que los rotores sellados en sus bolsas de aluminio permanezcan a temperatura ambiente más de 48 horas antes del 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 del 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 para recibir información completa sobre el uso del analizador.

## Obtención y preparación de las muestras

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.

- La muestra recogida en una micropipeta heparinizada debe dispensarse en el rotor reactivo **inmediatamente** después de la recolección de la 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.
- La prueba debe comenzarse en los 10 minutos siguientes a la transferencia de la muestra al rotor reactivo.
- 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 limpio<sup>41</sup>. Analice la muestra separada de plasma o suero en las 5 horas siguientes a la centrifugación. Si esto no es posible, refrigere la muestra en un tubo de ensayo tapado a 2-8° C (36-46° 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 tiene un ciclo de autodescongelación.
- Las concentraciones de **glucosa** disminuyen aproximadamente 5-12 mg/dl por hora en muestras no centrifugadas almacenadas a temperatura ambiente<sup>42</sup>.

- Las muestras de sangre entera refrigerada pueden causar cambios significativos en las concentraciones de **glucosa** y **creatinina**<sup>43</sup>.
- Los resultados de la **bilirrubina total** pueden verse afectados de manera negativa por la fotodegradación<sup>44</sup>. Las muestras de sangre entera que no se analicen de inmediato se deben almacenar en la oscuridad por períodos que no excedan los 60 minutos. Si la muestra no puede ser analizada dentro de dicho período, se la puede separar en plasma o suero, y almacenar en un tubo de muestra con tapa en la oscuridad a baja temperatura<sup>45</sup>.
- La concentración de dióxido de carbono total es determinada con mayor precisión cuando la prueba se lleva a cabo inmediatamente después de abrir el tubo y lo más pronto posible después de la obtención y procesamiento de la sangre en el tubo cerrado. El aire contiene mucho menos dióxido de carbono que el plasma, y el dióxido de carbono gaseoso disuelto escapará de la muestra al aire, con la reducción resultante en el valor del dióxido de carbono de hasta 6 mmol/l en el curso de 1 hora<sup>59</sup>.

### Sustancias conocidas como interferencias

- El único anticoagulante recomendado para uso con el VETSCAN VS2 Analizador Químico es heparina de litio. Zoetis 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 VETSCAN VS2 Perfil Equino Plus (Rotor).
- Los interferentes físicos (hemólisis, ictericia y lipidemia) 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, lipidemia o ictericia. "HEM", "LIP" o "ICT" se imprime en la tarjeta de resultado en vez del resultado.



- La bilirrubina puede interferir con la peroxosidasa utilizada en la reacción de la **creatinina**<sup>46</sup>. 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 plazo 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 la glucosa, se deben obtener las muestras de un paciente que haya estado en ayunas durante un mínimo de 12 horas<sup>47</sup>.
- Cuando se analizan muestras con un índice lipidémico 3+ se puede ver interferencia en la prueba de proteína total.<sup>45</sup> Las muestras con una concentración de triglicéridos superior a 400 mg/dl pueden mostrar un nivel mayor de proteína total. El VETSCAN VS2 Analizador Químico elimina todos los resultados que sufren una interferencia por parte de la lipide-mia superior al 10%. En lugar del resultado, en la tarjeta de resultados se imprime "LIP".
- La creatina quinasa es inactivada tanto por la luz diurna brillante como por el aumento del pH de la muestra debido a una pérdida de dióxido de carbono; por esta razón, las muestras deben almacenarse a oscuras en tubos herméticamente cerrados<sup>48</sup>.
- La prueba de potasio del sistema VETSCAN es un ensayo de piruvato quinasa (PK) / lactatodeshidrogenasa (LDH) acoplados. Por 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.

## Procedimiento

### Materiales suministrados

- Un VETSCAN VS2 Perfil Equino Plus (Rotor) (una caja de 12 discos)

### Materiales necesarios pero no suministrados

- VETSCAN VS2 Analizador Químico

### Parámetros de prueba

El sistema VETSCAN opera a temperaturas ambientes entre 15° C y 32° C (59-90° F). El tiempo de análisis para cada VETSCAN VS2 Perfil Equino Plus (Rotor) es de menos de 14 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 la muestra y los procedimientos paso por paso se detallan en el Manual del usuario de VETSCAN.

### Calibrado

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

### Control de calidad

Pueden analizarse controles periódicamente en el VETSCAN VS2 Analizador Químico para verificar la exactitud del analizador. Zoetis recomienda ana-

lizar un control comercialmente disponible, basado en suero. Los controles deben analizarse en el rotor reactivo de la misma manera que las muestras de pacientes. Consulte el Manual del usuario de VETSCAN 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.

## Limitaciones del procedimiento

Las limitaciones generales del procedimiento se detallan en el Manual del usuario del sistema VETSCAN.

- **Si un resultado para una prueba particular supera los valores del análisis, la muestra deberá analizarse por otro método de prueba homologada o enviarse a un laboratorio de referencia.**
- Las muestras con hematocritos que excedan del 60% de 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:** 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 la muestra. Debido al flujo irregular,

puede analizarse una cantidad inadecuada de muestra y varios resultados obtenidos 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 más definitivos son aquellos establecidos para su población de pacientes. Los resultados deben interpretarse conjuntamente con las señales clínicas del paciente. Para personalizar los intervalos normales específicos del VETSCAN VS2 Analizador Químico para el “otro” banco, consulte el Manual del usuario de VETSCAN bajo las funciones de las teclas de menú.

**Tabla 1:** Intervalos de referencia

Analito	Equino	Canino	Felino
<b>ALB</b>	2,2 - 3,7 mg/dl (22 - 37 g/l)	2,5 - 4,4 g/dl (25 - 44 g/l)	2,2 - 4,4 g/dl (22 - 44 g/l)
<b>AST</b>	175 - 340 U/l	14 - 45 U/l	12 - 43 U/l
<b>BUN</b>	7 - 25 mg/dl (2,5 - 8,9 mmol/l)	7 - 25 mg/dl (2,5 - 8,9 mmol/l)	10 - 30 mg/dl (3,6 - 10,7 mmol/l)
<b>CA<sup>++</sup></b>	11,5 - 14,2 mg/dl (2,9 - 3,6 mmol/l)	8,6 - 11,8 mg/dl (2,2 - 3,0 mmol/l)	8,0 - 11,8 mg/dl (2,0 - 3,0 mmol/l)
<b>CK</b>	120 - 470 U/l	20 - 200 U/l	50 - 450 U/l
<b>CRE</b>	0,6 - 2,2 mg/dl (0,53 - 194 µmol/l)	0,3 - 1,4 mg/dl (27 - 124 µmol/l)	0,3 - 2,1 mg/dl (27 - 186 µmol/l)

Tabla 1: Intervalos de referencia (continuación)

Analito	Equino	Canino	Felino
GGT	5 - 24 U/l	0 - 7 U/l	0 - 2 U/l
GLU	65 - 110 mg/dl (3,6 - 6,1 mmol/l)	60 - 110 mg/dl (3,3 - 6,1 mmol/l)	70 - 150 mg/dl (3,9 - 8,3 mmol/l)
TBIL	0,5 - 2,3 mg/dl (9 - 39 µmol/l)	0,1 - 0,6 mg/dl (2 - 10 µmol/l)	0,1- 0,6 mg/dl (2 - 10 µmol/l)
TP	5,7 - 8,0 g/dl (57 - 80 g/l)	5,4 - 8,2 g/dl (54 - 82 g/l)	5,4 - 8,2 g/dl (54 - 82 g/l)
Potasio (K <sup>+</sup> )	3,7 - 5,8 mmol/l	3,7 - 5,8 mmol/l	2,5 - 5,2 mmol/l
Sodio (Na <sup>+</sup> )	138 - 160 mmol/l	142 - 164 mmol/l	126 - 146 mmol/l
Dióxido de carbono total (tCO <sub>2</sub> )	12 - 27 mmol/l	15 - 24 mmol/l	20 - 33 mmol/l

## Características de rendimiento (linealidad)

La química para cada analito es lineal a 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). 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: Intervalos dinámicos de VETSCAN**

<b>Analito</b>	<b>Intervalos dinámicos Unidades comunes</b>	<b>Unidades SI</b>
<b>ALB</b>	1 - 6,5 g/dl	10 - 65 g/l
<b>AST</b>	5 - 2000 U/l	5 - 2000 U/l
<b>BUN</b>	2 - 180mg/dl	0,7 - 64,3 mmol urea/l
<b>CA++</b>	4 - 16 mg/dl	1,0 - 4,0 mmol/l
<b>CRE</b>	0,2 - 20 mg/dl	18 - 1768 µmol/l
<b>CK</b>	5 - 14,000 U/l	5 - 14,000 U/l
<b>GGT</b>	5 - 3000 U/l	5 - 3000 U/l
<b>GLU</b>	10 - 700 mg/dl	0,6 - 39 mg/dl
<b>TBIL</b>	0,1 - 30 mg/dl	1,7 - 513 µmol/l
<b>TP</b>	2 - 14 g/dl	20 - 140 g/l
<b>K+</b>	1,5 - 8,5 mmol/l	1,5 - 8,5 mmol/l
<b>Na+</b>	110 - 170 mmol/l	110 - 170 mmol/l
<b>TCO2</b>	5 - 40 mmol/l	5 - 40 mmol/l

## Precisión

Los estudios de precisión fueron conducidos mediante las recomendaciones NCCLS EP5-A<sup>49</sup>, con modificaciones basadas en NCCLS EP18-P<sup>50</sup> para equipos utilizados en unidad. Los resultados para los análisis intraserials y de precisión total fueron determinados evaluando controles de dos niveles.

Tabla 3: Precisión

Analito	Tamaño de la muestra	Intraserial	Total		
<b>Albúmina-BCG (g/dl)</b>	n=80				
<b>Control 1</b>					
Media				3,9	3,9
DE				0,13	0,14
% VR				3,3	3,6
<b>Control 2</b>					
Media	2,3	2,3			
DE	0,09	0,10			
% VR	3,9	4,3			
<b>Aspartato Aminotransferasa (U/l)</b>	n=80				
<b>Control 1</b>					
Media				47	47
DE				0,98	0,92
% VR				2,1	2,0
<b>Control 2</b>					
Media	145	145			
DE	1,83	1,70			
% VR	1,3	1,2			
<b>Nitrógeno ureico sanguíneo (mg/dl)</b>	n=120				
<b>Control 1</b>					
Media				19	19
DE				0,35	0,40
% VR				1,8	2,1
<b>Control 2</b>					
Media	65	65			
DE	1,06	1,18			
% VR	1,6	1,8			
<b>Calcio (mg/dl)</b>	n=80				
<b>Control 1</b>					
Media				8,6	8,6
DE	0,21	0,25			
% VR	2,4	2,9			

Tabla 3: Precisión (continuación)			
Analito	Tamaño de la muestra	Intraserial	Total
<b>Control 2</b>	Media	11,8	11,8
	DE	0,39	0,40
	% VR	3,3	3,4
<b>Creatinina (mg/dl)</b>	n=80		
<b>Control 1</b>	Media	1,1	1,1
	DE	0,14	0,14
	% VR	12,7	12,7
<b>Control 2</b>	Media	5,2	5,2
	DE	0,23	0,27
	% VR	4,4	5,2
<b>Creatina quinasa (U/l)</b>	n=120		
<b>Control 1</b>	Media	105	105
	DE	2,89	3,74
	% VR	2,8	3,6
<b>Control 2</b>	Media	469	469
	DE	12,23	28,32
	% VR	2,6	6,0
<b>Glucosa (mg/dl)</b>	n=80		
<b>Control 1</b>	Media	66	66
	DE	0,76	1,03
	% VR	1,2	1,6
<b>Control 2</b>	Media	278	278
	DE	2,47	3,84
	% VR	0,9	1,4



Tabla 3: Precisión (continuación)

Analito	Tamaño de la muestra	Intraserial	Total
<b>Bilirrubina total (mg/dl)</b>	n=80		
<b>Control 1</b>			
Media		0,8	0,8
DE		0,06	0,07
% VR		7,5	8,8
<b>Control 2</b>			
Media		5,2	5,2
DE		0,09	0,15
% VR		1,7	2,9
<b>Proteínas totales (g/dl)</b>	n=80		
<b>Control 1</b>			
Media		6,8	6,8
DE		0,05	0,08
% VR		0,7	1,2
<b>Control 2</b>			
Media		4,7	4,7
DE		0,09	0,09
% VR		1,9	1,9
<b>Potasio (mmol/l)</b>	n=80		
<b>Control 1</b>			
Media		6,7	6,7
DE		0,26	0,26
% VR		3,9	3,9
<b>Control 2</b>			
Media		4,3	4,3
DE		0,22	0,22
% VR		5,1	5,1
<b>Sodio (mmol/l)</b>	n=80		
<b>Control 1</b>			
Media		148	148
DE		5,1	5,1
% VR		3,4	3,4
<b>Control 2</b>			
Media		118	118
DE		3,2	3,2
% VR		2,7	2,7

**Tabla 3:** Precisión (continuación)

Analito	Tamaño de la muestra	Intraserial	Total	
<b>Dióxido de carbono total (mmol/l)</b>	n=80			
		<b>Control 1</b>		
		Media	19	19
		DE	1,39	1,39
		% VR	7,3	7,3
		<b>Control 2</b>		
Media	9	9		
DE	0,60	0,60		
% VR	6,8	6,8		

## Correlación

Fueron realizados estudios en terreno en un hospital de enseñanza de medicina veterinaria. 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 uno o más métodos comparativos

	Muestra Tipo	Coefficiente de correlación	Pendiente	Intercepción	N	Límites de la muestra
<b>Albúmina (g/dl)</b>	Equino	0,89	0,99	-0,6	7 - 101	1,2 - 3,2
	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
<b>Aspartato aminotransferasa (U/l)</b>	Equino	1,00	0,94	16	7 - 101	107 - 1787
	Canino	1,00	1,02	1	22 - 180	18 - 176
	Felino	1,00	1,03	1	21 - 55	18 - 125
<b>Nitrógeno ureico en sangre (mg/dl)</b>	Equino	1,00	0,95	-1	7 - 101	3 - 64
	Canino	1,00	0,98	-2	22 - 180	4 - 117
	Felino	1,00	1,07	-5	21 - 55	14 - 165

**Tabla 4: Correlación del VETSCAN VS2 Analizador Químico con uno o más métodos comparativos (continuación)**

	<b>Muestra Tipo</b>	<b>Coefficiente de correlación</b>	<b>Pendiente</b>	<b>Intercepción</b>	<b>N</b>	<b>Límites de la muestra</b>
<b>Calcio (mg/dl)</b>	Equino	0,94	1,18	-0,8	7 - 101	7,2 - 15,1
	Canino	0,84	1,24	-1,9	22 - 180	7,3 - 13,0
	Felino	0,77	1,24	-2,1	21 - 55	6,3 - 12,4
<b>Creatina quinasa (mg/dl)</b>	Equino	1,00	0,97	-2	7 - 101	69 - 14000
	Canino	*	*	*	*	*
	Felino	*	*	*	*	*
<b>Creatinina (mg/dl)</b>	Equino	0,95	1,00	-0,4	7 - 101	0,3 - 6,2
	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
<b>Gammaglutamil transferasa (U/l)</b>	Equino	0,99	1,11	0	7-101	5 - 317
	Canino	1,00	0,96	2	22-180	5 - 65
	Felino	*	*	*	*	*
<b>Glucosa (mg/dl)</b>	Equino	0,97	0,94	16	7 - 101	36 - 353
	Canino	0,96	1,01	-6	22 - 180	28 - 348
	Felino	1,00	0,97	3	21 - 55	52 - 607
<b>Bilirrubina total (mg/dl)</b>	Equino	1,00	0,90	0,1	7 - 10	0,6 - 26,1
	Canino	0,87	0,84	0,1	122 - 180	0,1 - 3,2
	Felino	1,00	0,92	-0,3	21 - 55	0,4 - 15,0
<b>Proteínas totales (g/dl)</b>	Equino	0,99	0,97	0,3	7 - 101	3,0 - 9,5
	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
<b>Potasio (mmol/l)</b>	Equino	0,84	0,97	0,1	7-101	1,8 - 4,6
	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
<b>Sodio (mmol/l)</b>	Equino	0,86	1,00	-0,01	7-101	110 - 166
	Canino	0,89	0,97	4,8	22-180	118 - 183
	Felino	0,86	1,08	-12,2	21-55	122 - 166
<b>Dióxido de carbono total (mmol/l)</b>	Equino	0,97	0,93	2,1	7-101	9 - 39
	Canino	0,81	0,86	3,5	22-180	6 - 23
	Felino	0,93	0,90	2,4	21-55	7 - 31

\* No disponible

---

**Bibliografia**

1. Webster D, Bignell AHC, Atwood EC. An assessment on the suitability of bromocresol green for the determination of serum albumin. *Clin Chim Acta* 1974; 53: 101-108.
2. Bergmeyer HU, et al. Provisional recommendations on IFCC methods of catalytic concentrations of enzymes, Part 2. IFCC method for aspartate aminotransferase. *Clin Chem* 1977; 23: 887-99.
3. Bergmeyer HU, et al. Provisional recommendations on IFCC methods for the measurement of catalytic concentrations of enzymes. Part 2. Revised IFCC method for aspartate aminotransferase. *Clin Chem* 1978; 24: 720-1.
4. Sampson EJ, et al. A coupled-enzyme equilibrium method for measuring urea in serum: optimization and evaluation of the AACC study group on urea candidate reference method. *Clin Chem* 1980; 26: 816-826.
5. Cali JP, et al. A reference method for the determination of total calcium in serum. *In: Cooper GR, ed., Selected Methods of Clinical Chemistry*, Washington, DC: American Association for Clinical Chemistry; 1977; Vol 8: 3-8.
6. Kessler G, Wolfman M. An Automated procedure for the simultaneous determination of calcium and phosphorus. *Clin Chem* 1964; 10: 686-703.
7. Michaylova V, Ilkova P. Photometric determination of micro amounts of calcium with arsenazo III. *Anal Chim Acta* 1971; 53: 194-8.
8. Scarpa A, et al. Metallochromic indicators of ionized calcium. *Ann NY Acad Sci* 1978; 307: 86-112
9. Kuby SA, Noda L, Lardy HA, Adenosinetriphosphate-Creatine Transphosphorylase. *J. Biol Chem* 1954; 209: 191 - 201.
10. Tanzer MI, Gilvarg C, Creatine and creatine kinase measurement. *J Biol Chem* 1959; 01 - 3204.
11. Nuttall FQ, Wedin DS, Simple rapid colorimetric method for determination of creatine kinase activity. *J Lab Clin Med* 1966; 24 - 332.
12. Oliver IT, A spectrophotometric method for the determination of creatine phosphokinase and myokinase. *Biochem* 1955; J 61: 116 - 122.
13. Rosalki SB, An improved procedure or serum creatine phosphokinase determination, *J Lab Clin Med* 1967; 69: 696 - 705.
14. Szasz G, Gruber W, Bernt E, Creatine kinase in serum: I. Determination of optimum reaction conditions. *Clin Chem* 1976; 22: 650 - 656.
15. Expert panel on enzymes, committee of standards (IFCC). Approval recommendations of IFCC methods for the measurement of catalytic concentrations of enzymes, Part 1. General considerations. *Clin Chim Acta, IFCC sections* 1979; 98: 163 - 174.
16. Committee on enzymes of the Scandinavian society for clinical chemistry and clinical physiology. Recommended method for the determination of creatine kinase in blood. *Scand J. Clin Lab Invest* 1976; 36: 711-723.
17. Knoll VE, et al. Spezifische kreatininbetimmung im serum. *Z Klin Chemi Clin Biochem.* 1970; 8:582-587.
18. Haecel R, et al. Simplified determinations of the "true" creatinine concentration in serum and urine. *J Clin Chem Clin Biochem* 1980; 18: 385-394.
19. Moss GA, Bondar RJL, Buzzelli DM, Kinetic enzymatic method for determining serum creatinine. *Clin Chem* 1975; 21:1422-1426.
20. Jaynes PK, Feld RD, Johnson GF. An enzymatic, reaction-rate assay for serum creatinine with a centrifugal analyzer. *Clin Chem* 1982; 28: 114-117.
21. Fossati P, Prencipe L, Berti G. Enzymatic creatinine assay: A new colorimetric method based on hydrogen peroxide measurement. *Clin Chem* 1983; 29: 1494-1496.
22. Whelton A, et al. Nitrogen Metabolites and Renal Function. *In: Tietz Textbook of Clinical Chemistry*, 3rd Ed. Burtis CA, Ashwood ER, Eds. Philadelphia: W.B. Saunders Company. 1999;1513-1575.
23. Ball EG, Revel JP, Cooper O. The quantitative measurement of  $\gamma$ -glutamyl transpeptidase activity. *J Biol Chem* 1956; 221: 895-908.
24. Goldbarg JA, et al. The colorimetric determination of  $\gamma$ -glutamyl transpeptidase with a synthetic substrate. *Arch Biochem Biophys* . 1960; 91: 61-70.
25. Orłowski M and Meister A. 1.  $\gamma$ -glutamyl-*p*-nitroanilide: A new convenient substrate for determination and study of

- k-and d-  $\gamma$ -glutamyltranspeptidase activities. *Biochem Biophys Acta* 1963; 73: 679-681.
26. Persijn JP, van der Slik W. A new method for the determination of  $\gamma$ -glutamyl- transferase in serum. *J Clin Chem Clin Biochem* 1976; 14: 421-427.
  27. Shaw LM et al. IFCC methods for the measurement of catalytic concentration of enzymes. Part 4 IFCC method for  $\gamma$ -glutamyl-transferase. *J Clin Chem Clin Biochem* 1983; 21: 633-646.
  28. Somogyi M. A reagent for the copper-idiometric determination of very small amounts of sugar. *J Biol Chem* 1937; 117: 771-776.
  29. Nelson N. A photometric adaption of the Somogyi method for the determination of glucose. *J Biol* 1944; 153: 375-380.
  30. Kaplan LA. Glucose. In: Kaplan LA, Pesce AJ, eds. *Clinical Chemistry: Theory, analysis, and correlation*, 2<sup>nd</sup> ed. St. Louis: The C.V. Mosby Company; 1989; 850-856.
  31. Overfield CV, Savory J, Heintges MG. Glycosis: A re-evaluation of the effect on blood glucose. *Clin Chim Acta*. 1972; 39: 35-40
  32. Malloy HT, Evelyn KA. The determination of bilirubin with the photoelectric colorimeter. *J Biol Chem* 1937;119: 481-90.
  33. Meites S. Bilirubin, directing reacting and total, modified Mally-Evelyn method. In: Faulkner WR, Meites S, eds. *Selected Methods of Clinical Chemistry*, Washington, DC: American Association for Clinical Chemistry; 1982; 9:119-24.
  34. Murao S and Tanaka N. A new enzyme "bilirubin oxidase" produced by *Myrothecium verrucaria* MT-1. *Agric Biol Chem* 1981; 45: 2383-4.
  35. Osaki S and Anderson S. Enzymatic determination of bilirubin. *Clin Chem* 1982; 30: 971. (Abstract)
  36. Perry B, et al. Measurement of total bilirubin by use of bilirubin oxidase. *Clin Chem* 1986; 32: 329-32.
  37. Koller A, Kaplan LA. Total serum protein. In:Kaplan LA, Pesce AJ, eds., *Clinical Chemistry: Theory, analysis, and correlation*, 2<sup>nd</sup> ed. St. Louis: The C.V. Mosby Company; 1989:1057-60.
  38. Reigler E. Eine kolorimetrische bestimmungsmethods des eiweisses. *Z Anal Chem* 1914; 53: 242-5.
  39. 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.
  40. Dumas BT, et al. A candidate reference method for determination of total protein in serum. I. Development and validation. *Clin Chem* 1981; 27:1642-50.
  41. National Committee for Clinical Laboratory Standards (NCCLS). Procedures for handling and processing of blood specimens; tentative standard. NCCLS document H18-A2. Wayne, PA: NCCLS, 1999.
  42. Overfield CV, Savory J, Heintges MG. Glycosis: A re-evaluation of the effect on blood glucose. *Clin Chim Acta* 1972; 39:35-40.
  43. 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.
  44. Sherwin JE, Obernolte R. Bilirubin. In:Kaplan LA, Pesce AJ, eds. *Clinical Chemistry: Theory, Analysis and Correlation*, 2<sup>nd</sup> ed. St. Louis: The C.V. Mosby Company; 1989; 1009-1015.
  45. Henry RJ, Canon DC and Winkelman. *Clinical chemistry principles and technics*, 2<sup>nd</sup> ed. New York: Harper and Row; 1974; 417-21; 127-8.
  46. Witte DL, Brown LF, Williams RL. Effects of bilirubin on detection of hydrogen peroxide by use of peroxidase. *Clin Chem* 1978; 24:1778-82.
  47. Melnik J, Potter JL. Variance in capillary and venous glucose levels during glucose tolerance test. *Am J Med Tech* 1982; 48: 543-5.
  48. Moss DW, Henderson AR. Enzymes. In: Burtis CA, Ashwood ER, eds. *Tietz Textbook of Clinical Chemistry*, 2<sup>nd</sup> edition. Philadelphia: WB Saunders Company. 1994; 804.
  49. National Committee for Clinical Laboratory Standards (NCCLS). Evaluation of precision performance of clinical chemistry devices; approved guideline NCCLS Document EP5-A. Wayne, PA: NCCLS, 1999.
  50. National Committee for Clinical Laboratory Standards (NCCLS). Quality management for unit-use testing; proposed guideline. NCCLS Document EP18-P. Wayne, PA: NCCLS, 1999.
  51. 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: 846-847.

52. 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: 1528-1531.
53. Helgerson RC, et al. Host-guest Complexation. 50. Potassium and sodium ion-selective chromogenic ionophores. *J Amer Chem Soc* 1989; 111: 6339-6350.
54. Kumar A, et al. Chromogenic ionophere-based methods for spectrophotometric assay of sodium and potassium in serum and plasma. *Clin Chem* 1988; 34: 1709-1712.
55. Berry MN, et al. Enzymatic determination of sodium in serum. *Clin Chem* 1988; 34: 2295-2298.
56. Malloy HT and Evelyn KA. The determination of bilirubin with the photoelectric colorimeter. *J Biol Chem* 1937; 119: 481-490.
57. Korzun WJ, Miller WG. Carbon Dioxide. In: *Clinical chemistry theory, analysis and correlation*, 2<sup>nd</sup> ed. Kaplan LA, Pesce AJ, eds. St. Louis: The CV Mosby Company. 1989: 869-872.
58. Koller A, Kaplan LA. Total serum protein. In: *Clinical Chemistry: Theory, Analysis, and Correlation*, 2<sup>nd</sup> ed. Kaplan LA, Pesce AJ, eds. St. Louis: The C.V. Mosby Company. 1989: 1057-1060.
59. Clinical and Laboratory Standards Institute (formerly, National Committee for Clinical Laboratory Standards, NCCLS). Interference testing in clinical chemistry; proposed guideline. NCCLS Document EP7-A. Wayne, PA: NCCLS, 2002.



## V E T S C A N<sup>®</sup> VS2 Perfil Equino 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.

VETSCAN<sup>®</sup> es una marca registrada de Zoetis.

**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.

Teléfono: 55 5258 3763

Para México, visite: [www.vetscan.mx](http://www.vetscan.mx)

Hecho en Estados Unidos.