

# Una Ecuación Reológica para Sangre Humana Normal

SUSANA B. ALONSO, CARLOS BREGNI

*Departamento de Tecnología Farmacéutica, Facultad de Farmacia y  
Bioquímica (UBA), Junín 956, 1113 Buenos Aires, Argentina*

y JULIO A. DEIBER

*Instituto de Desarrollo Tecnológico para la Industria Química  
(INTEC-CONICET-UNL), Güemes 3450, 3000 Santa Fe, Argentina*

**RESUMEN.** Se ha desarrollado una nueva ecuación constitutiva tensorial para sangre humana normal, basada en los resultados obtenidos por viscosimetría de 18 muestras de sangre heparinizada, con un hematocrito promedio de 43%. La viscosidad es medida en un reómetro cono-plato a 37 °C. La ecuación constitutiva propuesta puede predecir las tres regiones asociadas con la respuesta de la tensión de corte como una función de la velocidad de corte. También se infiere que existe una región entre 20  $\text{seg}^{-1}$  y 225  $\text{seg}^{-1}$  donde la deformabilidad eritrocitaria es una de las causas más importantes de la pseudoplasticidad de la sangre.

**SUMMARY.** "A Rheological Equation for Normal Human Blood". This work presents a tensorial constitutive equation for normal human blood that can fit well viscometric experimental results averaged from 18 heparinized blood samples (hematocrit average 43%). Viscosities are evaluated in a cone-plate rheometer at 37 °C. The proposed constitutive equation is able to predict the three regions associated with the responses of the shear stress as a function of the shear rate reported experimentally in the literature. It is also inferred that there exists a shear rate transition region between 20  $\text{sec}^{-1}$  and 225  $\text{sec}^{-1}$  where the deformability of red cells is one of the most important causes of blood pseudoplasticity.

## INTRODUCCION

Los cambios físico-químicos en la reología de la sangre han sido atribuidos a infarto de miocardio, oclusión coronaria, arterioesclerosis, diabetes, etc. Por lo tanto, la medida experimental de los parámetros reológicos de una ecuación constitutiva y las funciones reométricas de la

sangre, tienen un gran potencial como elementos de diagnóstico. Como sugirió Dintenfass<sup>1</sup>, una condición patológica que cause cambios en la viscosidad puede agravar dicho problema o crear una nueva complicación. Un ejemplo típico es el siguiente:

**PALABRAS CLAVE:** Reología; Ecuación Constitutiva Tensorial; Sangre Humana Normal; Viscosidad; Deformabilidad Eritrocitaria.

**KEY WORDS:** Rheology; Tensorial Constitutive Equation; Normal Human Blood; Viscosity; Erythrocyte Deformability.