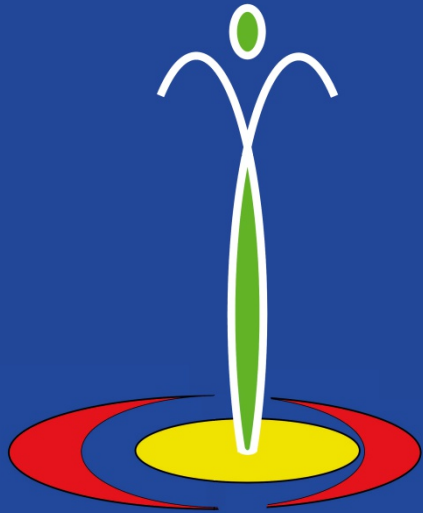


**Boletín nº 36**  
**Noviembre 2023**



# **BOLETÍN GER**

**Grupo Español de Reología**  
Real Sociedad Española de Física  
Real Sociedad Española de Química

## **CONTENIDOS**

- Seminario "Topics on Rheology"
- Ofertas de plazas
- Curiosidades de la reología
- Congresos / Jornadas
- ICR 2023
- IFI
- Eventos y cursos
- TA
- Anton Paar
- Netzsch



## SEMINARIO

### "TOPICS ON RHEOLOGY"

El GER ha organizado un seminario gratuito titulado "Topics on Rheology".

El seminario tendrá lugar el viernes día 1 de diciembre en Sevilla en el "Centro Andalucía Tech Escuela Politécnica Superior", [CATEPS](#), de la Universidad de Sevilla. También se podrá asistir online a través del enlace siguiente:

<https://eu.bbcollab.com/guest/6e1ea6566215454fb76efb9facdb7df9>

El seminario incluirá dos presentaciones de 50 minutos con 10 minutos de discusión cada una:

**10:00 Prof. Dr. Antxon Santamaría (Universidad del País Vasco, UPV/EHU)**

Los Polímeros y la Reología: ¿Amigos para siempre?

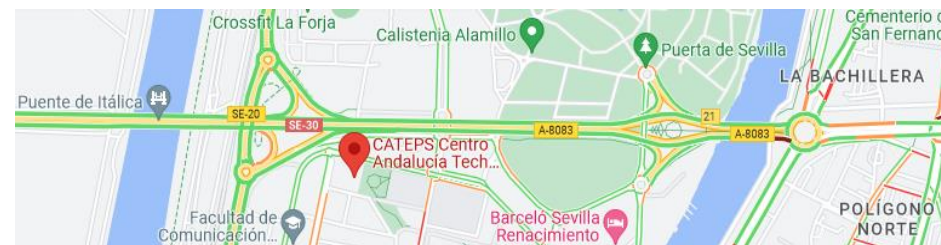
**11:00 Prof. Dr. Loic Hilliou (Universidad de Minho)**

In-process rheological monitoring of extrusion-based polymer processes.

### Topics on Rheology Free Seminar/Webinar



CATEPS, Centro Andalucía Tech Escuela Politécnica Superior,  
c/ Américo Vespucio, Isla de La Cartuja, Sevilla





## Los Polímeros y la Reología: ¿amigos para siempre?



**Prof. Dr. Antxon Santamaría, Universidad del País Vasco (UPV/EHU, Spain)**

Polymers and rheology were both born in the late 1920s, fruit of the disruptive and creative scientific atmosphere of that decade. The development of polymer science and technology in the last century has been colossal, whereas rheology has been able to create its own route as a branch of Physics. In this lecture the interactions between both scientific areas are described, demonstrating that many of the crucial aspects for the progress of one of them owes to the other's contribution and vice versa. The current influence of rheology over polymer science is discussed.



Sevilla

December 2023

**Topics on Rheology**  
Free Seminar/Webinar



## In-process rheological monitoring of extrusion-based polymer processes

**Prof. Dr. Loïc Hilliou, University of Minho Guimaraes (Portugal)**

The efficient development of new plastics requires the availability of characterization techniques that are able to quickly provide relevant and accurate data during the melt mixing of materials. In-process measuring techniques are frequently adopted for this purpose, as they: i) minimize the time delay between the decision to make a measurement and obtaining the result; ii) avoid the need to subject the material to further thermal/flow cycles in order to prepare samples for the rheological measurements, which may affect its initial characteristics. Using small-scale processing equipment for this purpose has the further advantage of requiring small material quantities, which may be especially pertinent at the early stages of material development. Examples of prototype small-scale extruders coupled to in-process rheo-optical devices used to characterize the rheological and morphological characteristics of various polymer systems are presented.





## Curiosidades de la reología

### Definición del número de Deborah

Hace casi 60 años, Marcus Reiner (1886-1972) publicó en *Physics Today* un testimonio sobre el nacimiento de la reología. Según cuenta, fue en 1928 cuando Eugene Cook Bingham lo invitó al Lafayette College en Estados Unidos tras saber de sus avances en flujo de fluidos y de su deducción de la ecuación Buckingham-Reiner. Al recibirlo, le dijo “aquí estamos. Tú, ingeniero civil, y yo, químico, trabajando juntos para resolver problemas cada vez más y más comunes. Necesitamos establecer una rama de la física que trate con esos problemas”. Su respuesta fue que ya existía: mecánica del medio continuo. Pero ese término no le agradaba a Bingham. Ese término espantaría a los químicos. El término reología fue entonces sugerido por el profesor de lenguas clásicas a partir del lema “Panta Rhei” o “Todo fluye”. Entonces Reiner habló en 1964 de la eterna confusión entre reología y teología... ¿cuántas veces os ha corregido el autocorrector reología por teología? En su caso, Reiner no paraba de recibir cartas dirigidas al laboratorio de teología del Instituto Tecnológico de Israel donde trabajaba. No obstante, él sí llegó a ver cierta relación entre reología y teología cuando definió el número adimensional de Deborah.

Le parecía que el “Todo fluye” de Heráclito dejaba fuera a los sólidos, también presentes en la reología. La profetisa Deborah ya había resuelto el problema mucho antes que Heráclito. Ella,

### *The Deborah Number*

By M. Reiner

*The following lines are from an after-dinner talk presented at the Fourth International Congress on Rheology, which took place last August in Providence, R. I. Marcus Reiner, research professor at the Israel Institute of Technology, is currently in the United States as a visiting professor at the Polytechnic Institute of Brooklyn.*

In 1928 I came from Palestine to Easton, Pa., to assist Eugene Cook Bingham at the birth of Rheology. I felt strangely at home. There was Bethlehem quite near, there was a river Jordan and a village called little Egypt. The situation was, however, also slightly confusing. To go from Bethlehem to Egypt, one had to cross the river Jordan, a topological feature which did not conform to the original. Then there were, here, places such as Allentown to which there was no analogy. And this could lead to strange situations, such as when a girl at school was asked where Christ was born and replied, “In Allentown”. When corrected by “No, in Bethlehem,” she remarked, “I knew it was somewhere around here.”

In Palestine I was working as a civil engineer doing science as a hobby. In 1926 a chemist had asked my help in the problem of the flow of a plastic material through a tube. I solved the problem and derived what is now known as the Buckingham-Reiner equation, Buckingham at the US National Bureau of Standards having derived the equation before. When Bingham learned of my work, he invited me to Lafayette College.

When I arrived, Bingham said to me, “Here you, a civil engineer, and I, a chemist, are working together at joint problems. With the development of colloid chemistry, such a situation will be more and more common. We therefore must establish a branch of

physics where such problems will be dealt with.”

I said, “This branch of physics already exists; it is called mechanics of continuous media, or mechanics of continua.”

“No, this will not do,” Bingham replied. “Such a designation will frighten away the chemists.”

So he consulted the professor of classical languages and arrived at the designation of rheology, taking as the motto of the subject Heraclitus’ *παντα ρει* or “everything flows.”

Rheology has become a well-known branch of physics, but most typists think it is a misprint for theology. I constantly receive mail addressed to the Theological Laboratory of the Israel Institute of Technology and, on the occasion of the Second International Congress a few days ago, there was a sign on the train at Paddington for the members of the Congress. This sign, however, there is some relation between rheology and theology. To say a few words,

Heraclitus’ “everything is in flux” is not entirely satisfied if we disregard the solid only? There are even if they may stress and consequ

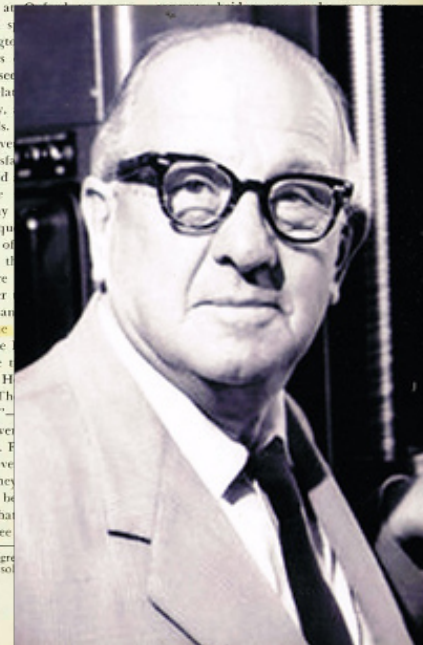
The way out of this has been shown by the Deborah number even before the famous song after the Philistines, she sang *flowed before the Lord* 300 years ago, the passage into English, the passage as “The Lord”—the authorized version knew two things. First, that things flow, as even secondly, that they are not so simple reason that lifetime cannot see

\* and at this Congress papers deal with sol

the time of observation of God is infinite. We may therefore well define as a nondimensional number the Deborah number

$$D = \text{time of relaxation/time of observation.}$$

The difference between solids and fluids is then defined by the magnitude of *D*. If your time of observation is very large, or, conversely, if the time of relaxation of the material under observation is very small, you see the material flowing. On the other hand, if the time of relaxation of the material is larger than your time of observation, the material, for all practical purposes, is a solid. In problems of industrial design, you may introduce the *time of service* for the time of observation. When designing a





cantaba la victoria de los filisteos de esta forma “Las montañas fluyeron ante Dios”. No ante la humanidad, sino ante Dios. Simplemente porque un simple ser humano en su corto tiempo de vida no puede ver fluir a las montañas, mientras que el tiempo de observación de Dios es infinito. Así, Reiner definió el número de Deborah, esencial hoy día en reología, como el cociente del tiempo de relajación de un material y el tiempo de observación. Este número diferencia a los sólidos de los fluidos, los cuales se observan durante un tiempo de observación muy grande o que poseen un tiempo de relajación muy corto. Un sólido sería el material para el que el tiempo de relajación es superior al tiempo de observación. Con un enfoque práctico, este último tiempo sería el tiempo de servicio en la industria. Reiner pensaba que el “Panta Rhei” de Heráclito era sólo un caso específico para tiempos de observación infinitamente largos, o tiempos de relajación infinitamente cortos. Deborah englobaba todo.

Reiner terminaba contando un pequeño chiste que no ha dejado de tener su gracia: dos estudiantes de teología se encontraban debatiendo sobre Dios cuando uno de ellos le dijo al otro “Para Dios, mil años son como un minuto. Y para Él, creador de todo, millones de dólares son como un céntimo”. El otro estudiante dijo entonces: “Entonces, la próxima vez que rece, le pediré un céntimo”, a lo que el primero le respondió “¿y de qué te servirá?”

Te dirá “Dame un minuto”. Este estudiante no sabía la diferencia entre la escala de tiempo de Dios y la suya propia”. Para cada problema de reología, asegúrate de que usas el número de Deborah correcto.

En 2022, Gareth McKinley y Safa Jamali (<https://doi.org/10.1122/8.0000432>) definieron el número Mnemosyne, en honor a la diosa griega de la memoria, para sistemas más complejos que variaran con el tiempo... pero ésa es ya otra historia.

**ICR2023**



El congreso internacional de reología tuvo lugar en Atenas (Grecia) del 29 de julio al 4 de agosto. La cita congregó a más de 900 participantes de 37 países dando lugar a 573 presentaciones orales y 293 presentaciones poster distribuidas en 122 sesiones.

En el próximo número del boletín se incluirá una reseña sobre el mismo.



## EVENTOS/CURSOS

### **Society of Rheology Future of Rheology Seminar Series**

La Society of Rheology continua con la segunda serie de seminarios enfocada en el futuro de la reología. Se trata de ocho seminarios mensuales, comenzando en octubre de 2023 y finalizando en mayo de 2024, con un seminario impartido por nuestro compañero Juan de Vicente de la Universidad de Granada sobre Magnetorheological fluids: from fundamentals to applications. Esta serie de seminarios pretende proporcionar una plataforma para resaltar investigaciones realizadas por estudiantes e investigadores postdoctorales que trabajan en el campo de la reología.

Más información en:

<https://www.bsr.org.uk/articles/jnnfm-jor-ra-2023-2024-seminars>

### **Curso online “ A Practical Approach To Rheology Episode One: An Introduction!”**

Enlace web: <https://www.youtube.com/watch?v=yIY4iZ9U-FI>

### **Cursos de Reología básica. Collegi oficial de químics de catalunya**

Más información:

<https://www.emagister.com/reologia-cursos-2751398.htm>

## OFERTAS DE PLAZAS

La profesora Laura Campo Deaño ofrece un contrato postdoctoral para trabajar en su grupo de investigación en Oporto. En el siguiente link podéis encontrar toda la información:

<https://euraxess.ec.europa.eu/jobs/142042>

### **Links a posibles ofertas de plazas:**

[European Society of Rheology](#)

[Faculty positions in Polytechnic Universities](#)

[Professor Positions](#)

[Akatech](#)

[Engineeroxy.com](#)

[Physicaloxy.com](#)

[Educaloxy.com](#)

[Academic Positions](#)

[Find a Post Doc](#)

[EURAXESS](#)



## CONGRESOS / JORNADAS

### **2nd Annual Conference of the Austrian Society for Rheology**

Noviembre 17, 2023

Linz (Austria)

Más información

<https://www.rheo.at/event/oegr-meeting/>

### **AERC2024**

Abril 9-12, 2024

Más información

<https://rheology-esr.org/aerc-2024/welcome/>

### **13th International Conference on Mechanics of Time Dependent Material**

Julio 7-11 2024

Tokyo (Japón)

Más información

<https://jsem.jp/wordpress/mtdm2024/>

### **26th International Conference of the Theoretical and Applied Mechanics (ICTAM 2024)**

Agosto 25-30 2024

Más información

<https://www.ictam2024.org/index.php?GP=int/int01>

### **9th Pacific Rim Conference on Rheology (PRCR 2025)**

Julio 20-25 2025

Kobe (Japón)

Más información próximamente



Instrumentos Físicos Ibérica SL

### Ángulo de contacto y tensión superficial

El conocimiento del ángulo de contacto es clave para evaluar la idoneidad de productos líquidos que deben mojar los materiales lo mejor posible. Por el contrario, en el refinamiento de ciertos materiales repelentes al agua, se debe lograr la menor humectación posible. La humectabilidad puede verse influida por un tratamiento superficial adecuado. La medición del ángulo de contacto permite el desarrollo planificado de métodos óptimos en este campo.

Ponemos a su disposición equipos para la medición del ángulo de contacto y tensión superficial con la mejor relación calidad-precio.

Más información:

<https://www.ifi.es/productos/seo/>



**Compatible con los reómetros HR 10/20/30 de TA Instruments**

**Nuevo Accesorio de medición de materiales en estado de polvo.**

El accesorio de reología de polvo amplía las capacidades del DHR a los materiales en forma de polvos, lo que permite caracterización de comportamientos durante el almacenamiento, dispensación, procesamiento y uso final. El desarrollo de productos y la optimización de procesos se aceleran con las mediciones de fluidez dinámica y propiedades de corte del polvo consolidado.

La monitorización de materias primas entrantes o nuevas formulaciones mediante esta técnica permite detectar a tiempo un comportamiento inesperado para evitar futuros problemas de producción a gran escala, además de proporcionar información a nivel granular de variaciones de morfología del polvo lo cual permite encontrar soluciones a problemas de procesamiento desafiantes.



Más información:

<https://www.tainstruments.com/powder-rheology-product-video/?lang=es>







## COMBINACIÓN REÓMETRO - ESPECTRÓMETRO RAMAN

El Sistema [Reómetro-Raman de Anton Paar](#), presentado en el annual meeting of the Society of Rheology (SOR) in Houston (USA), permite el uso de un espectrómetro Raman con fibra óptica en combinación con el reómetro MCR. Combina espectroscopia molecular y mecánica, siendo una herramienta potente para medir propiedades físicas y químicas simultáneamente.



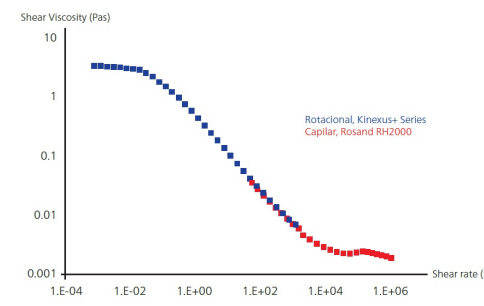
Ambos equipos han sido diseñados y son fabricados por Anton Paar, lo que garantiza una total integración tanto en sistemas nuevos, como mediante la actualización de reómetros ya existentes. Así como la compatibilidad, el soporte y el servicio técnico garantizado a largo plazo.

La relación entre el comportamiento macromolecular (Reología) y los parámetros estructurales (Raman) es importante para entender mejor los cambios en funcionalidad química y microestructura en materiales, y la influencia en su procesado y aplicaciones. Polímeros (fundidos o soluciones acuosas), Reacciones de polimerización especiales o cristalizaciones de gran interés (Tactilidad de isómeros cis-trans, reacción y morfología de reticulación, cristalización), Suspensiones (Comportamiento en fusión y estabilidad a bajas temperaturas, Muestras biológicas (Aplicaciones alimentarias, biopelículas, cultivos celulares), Reacciones de cristalización...

# NETZSCH

Proven Excellence.

## Reometría Rotacional y Capilar de NETZSCH



NETZSCH ofrece una solución completa e integrada para la caracterización reológica de muestras en todo el rango de velocidades de deformación que caracterizan un proceso determinado.

Mediante la combinación de las dos técnicas de referencia para el análisis reológico de materiales (reometría rotacional y capilar), es posible realizar un estudio que combine la información estructural de una muestra en reposo hasta en un rango de velocidades de deformación propias de procesos como Injection Moulding, Roller Coating o Spraying.

Mediante la potente interfaz de usuario rSpace, se muestran los datos experimentales de ambas técnicas combinados, para su posterior estudio e investigación. La



importación y/o superposición de datos para una visión global del comportamiento de nuestras muestras es inmediato, así como el acceso de todas las herramientas de análisis estadístico que rSpace ofrece a la hora de preparar informes de resultados personalizados.

Más información en:

<https://analyzing-testing.netzsch.com/es/productos/reologia>