

0:00 - 0:25 | INTRODUCCIÓN (ElSinDerechos)

“Buenos días. Somos el equipo de Análisis Numérico y en este video les presentaremos los resultados de nuestro cuarto trabajo práctico. El objetivo fue analizar en detalle el comportamiento de una gota de líquido al impactar contra una superficie sólida. Para ello, utilizamos un set de imágenes capturadas por una cámara de alta velocidad a más de 20,000 FPS, y aplicamos diversas técnicas de procesamiento digital y análisis numérico en Python para estudiar variables clave como el ángulo de contacto, la trayectoria del centroide, la simetría y la energía involucrada en el proceso.”

0:26 - 1:05 | PROCESAMIENTO DE IMÁGENES (Ludópata)

“El primer y fundamental paso fue el procesamiento de las imágenes. Comenzamos aplicando un Filtro Gaussiano para suavizar la imagen y eliminar el ruido de alta frecuencia, pero sin perder la definición de los bordes de la gota. Luego, para aislarla completamente del fondo, utilizamos el método de Umbralización de Otsu, que determina automáticamente el valor óptimo de intensidad para crear una imagen binaria. Finalmente, para extraer el contorno preciso, implementamos el algoritmo de Marching Squares, que nos permitió obtener una curva cerrada y suave que representa el límite de la gota en cada frame. Este pipeline automatizado nos permitió procesar de manera robusta y reproducible las 126 imágenes de la secuencia.”

1:06 - 1:50 | TRAYECTORIA DEL CENTROIDE Y COMPORTAMIENTO DINÁMICO (Chancha)

“Una vez obtenidos los contornos, calculamos la posición del centroide de la gota en cada instante. Como se puede observar en el gráfico, el comportamiento fue muy claro. En el eje vertical Y, se observa una caída muy brusca inmediatamente después del impacto, desde unos 520 micrómetros hasta alrededor de 120 micrómetros, para luego oscilar levemente y estabilizarse cerca de los 155 micrómetros. Este descenso abrupto corresponde al momento de impacto y expansión inicial. En el eje horizontal X, en cambio, el movimiento fue más gradual, con un ligero descenso seguido de un aumento constante hasta estabilizarse alrededor de los 415 micrómetros. Esta trayectoria nos cuenta la historia de la gota: impacto, expansión, contracción y finalmente, estabilización.”

1:51 - 2:35 | MEDICIÓN DEL ÁNGULO DE CONTACTO Y FASES (ElSinManos)

“Una de las variables más importantes que analizamos fue el ángulo de contacto. Para calcularlo de manera precisa, ajustamos los contornos mediante splines cúbicos suavizados, lo que nos permitió obtener una función derivable para calcular la pendiente en la zona de contacto con el sustrato. Clasificamos los resultados en dos fases bien diferenciadas. La fase dinámica, que ocurre en los primeros milisegundos después del impacto, se caracteriza por ángulos muy variables y agudos, donde la gota se está expandiendo rápidamente. La fase estática, que comienza alrededor de los 0.01 segundos, muestra ángulos estables y constantes, que representan el equilibrio termodinámico entre las fuerzas de cohesión y adhesión. Nuestro análisis mostró que el 38.9% de las mediciones corresponden a la fase dinámica y el 61.1% a la fase estática, marcando una transición muy clara.”

2:36 - 3:20 | ANÁLISIS DE ENERGÍA Y SIMETRÍA (Munipa)

“El análisis energético reveló un resultado contundente: la gota perdió aproximadamente el 99.99% de su energía cinética inicial durante el impacto. Esto confirma que se trata de un proceso altamente disipativo y prácticamente inelástico, donde la energía se transforma en deformación de la gota,

calor y trabajo de adhesión al sustrato. Por otro lado, el coeficiente de simetría, que compara el perímetro del lado izquierdo y derecho de la gota, se mantuvo muy cercano a 1 durante casi todo el proceso. Esto nos indica que la gota mantuvo una forma notablemente simétrica, lo que a su vez sugiere que el impacto fue bien centrado y que la superficie del sustrato es muy uniforme.”

3:21 - 3:55 | CONCLUSIÓN Y TÉCNICAS ALTERNATIVAS (Todos, por turnos rápidos)

ElSinDerechos: “En conclusión, logramos implementar un pipeline automatizado y robusto para el análisis de más de 100 imágenes.”

Ludópata: “Las técnicas elegidas, como Otsu y Marching Squares, demostraron ser las más eficientes y confiables para este caso.”

Chancha: “Identificamos claramente las dos fases del fenómeno: dinámica y estática, a través de la trayectoria y los ángulos.”

ElSinManos: “Validamos la alta disipación de energía y la simetría del sistema, consistentes con la teoría.”

Munipa: “Este trabajo es un ejemplo de cómo el procesamiento de imágenes y el análisis numérico son herramientas poderosas para la caracterización física de fenómenos complejos.”

3:56 - 4:00 | CIERRE (Todos en cuadro)

“¡Muchas gracias por su atención!” Y como decía mi abuela, si no te gusta, ¡chúpame bien la argolla!

