

Diseño de un *DLS analyzer* para docencia

Elí Flores^a

^aUCV, , , ,

Abstract

Con el objetivo de equipar el laboratorio de fisicoquímica de la escuela de química de la UCV se construyó un dispositivo electrónico que permite recolectar los datos del *scattering* de luz monocromática debido a partículas dispersas en soluciones. Además, se desarrolló un software que permite, mediante el uso del algoritmo CONTIN (por Provencher), calcular la distribución de tamaños de las muestras analizadas y todo ello mediante una interfaz amigable para el usuario.

1. Introducción

Las partículas insolubles en solución se mueven debido a las interacciones solvente-partícula, estas interacciones son regidas por el *movimiento browniano*. Cuando en ella incide una luz monocromática, esta última es dispersada en todas las direcciones y el tiempo en que se dispersa dependerá de el tamaño de la partícula. Por ello, la señal detectada contendrá características importantes de las partículas, entre ellas el radio hidrodinámico de la partícula.

2. Electrónica

La electrónica usada para este fin contiene los siguientes componentes:

- Amplificadores operacionales (TL082 y LM324).
- Fotodiodo thorLabs.
- Resistencias y condensadores.
- Arduino Mega 2560.
- Bateria de 9V recargable.
- Laser de 650nm.
- Convertidores de tipo Buck-Booster.

2.1. Conexión recomendada para el sensor

El fabricante del sensor fotodiodo recomienda conectarlo como muestra la Figura 1.

Ya que usando únicamente el fotodiodo se genera una corriente, pero no se desea esto sino un potencial, se usa este circuito. En el se halla un filtro pasa bajo conectado a la batería y tomamos la salida en R_L .

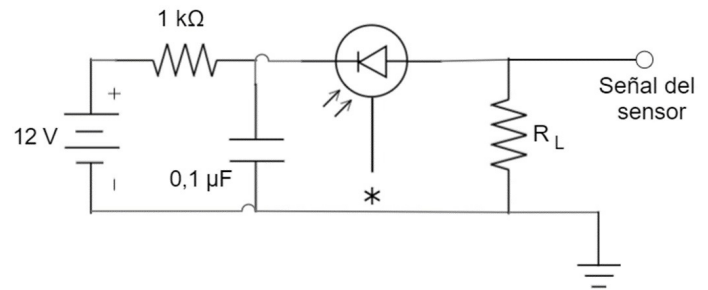


Figure 1: Conexión recomendada.

2.2. Circuito amplificador y filtros

Ya que la señal de la dispersión es baja en cuanto a voltaje nos referimos, de necesita amplificar la señal además de filtra las altas frecuencias mayores a 10KHz. Los valores nominales de los componentes se pueden apreciar en la Figura 2. Y la alimentación de los dispositivos activos se genera usando los convertidores CC-CC Buck-Booster.

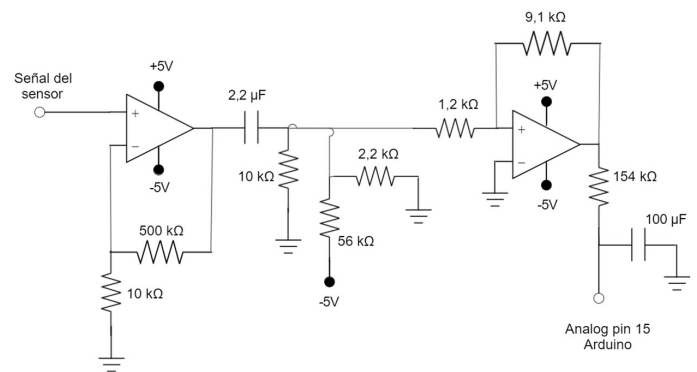


Figure 2: Conexión recomendada.

3. Software

En regla para automatizar los procesos de captación de datos se desarrolló la interfaz que puede ser vista en la Figura 3, en



Figure 3: Interfaz de usuario.

ella existen distintos bloques:

- Entradas (*Experimentals parameters*).
- Configuración de los límites de los ejes (*Settings X-Y Limits*).
- Configuración del ajuste (*Settings CONTIN fitting*).
- Visualización (*Scattering Signal, Normalized Autocorrelation, Size Distribution*).
- Obtención de data para procesamiento (*Accumulation*).

3.1. Experimentals parameters

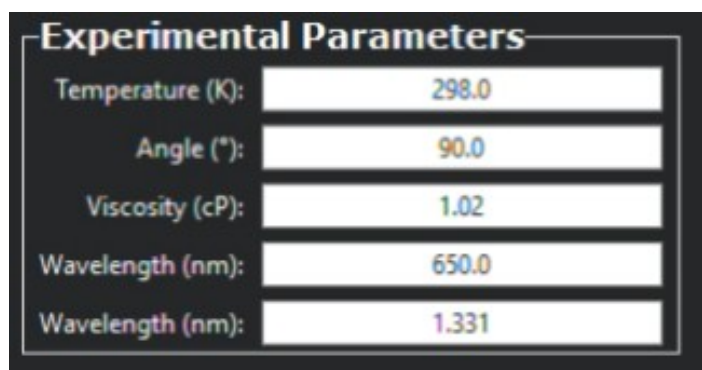


Figure 4: Parámetros físicos.

Estas entradas corresponden a los parámetros físicos del sistema a examinar, necesarios en el momento de realizar el ajuste y obtener la distribución de tamaños.

- Temperature: temperatura en grados Kelvin de la muestra.
- Angle: ángulo de *scattering*.
- Viscosity: viscosidad del solvente.
- Wavelength: longitud de onda de la luz incidente a la muestra
- Refraction index: Índice de refracción del medio en el que están dispersas las partículas.

Ninguna entrada debe ser nula, por ello **no olvidar establecerlas**.

3.2. Settings X-Y Limits

Es este bloque se pueden establecer los valores máximos y mínimos de los ejes X-Y de *Scattering Signal* y los extremos del eje X para la gráfica *Size Distribution*. Se pueden usar tanto los *sliders*, como las flechas *arriba* y *abajo* como se puede observar en la Figura 5.

3.3. Settings CONTIN fitting

En esta sección se permite configurar el ajuste realizado por CONTIN. En la Figura 6 se aprecian estas entradas.

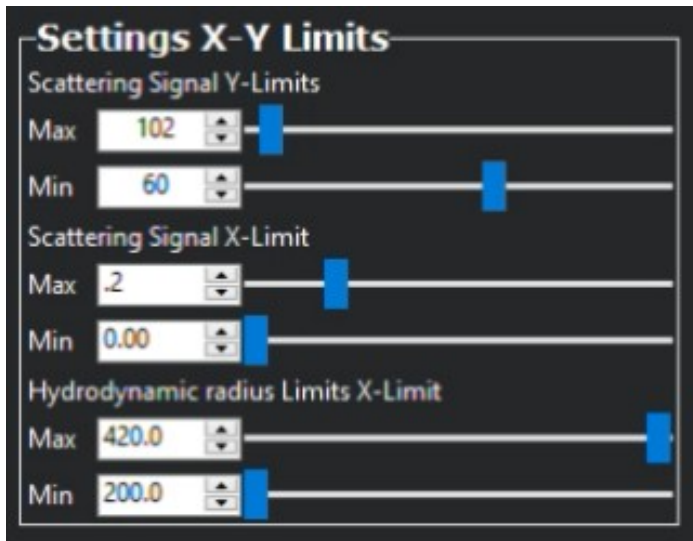


Figure 5: Controles de ejes.

- N° Point Dist: es el número de puntos que deseamos que tenga la distribución, no es necesario tener excesivos puntos, 100 es un buen punto de partida.
- Min tau: Extremo mínimo del ajuste de la autocorrelación.
- Max tau (τ): Extremo máximo del ajuste de la autocorrelación.
- Min Radius: Límite inferior de integración.
- Max Radius: Límite superior de integración.

Settings CONTIN Fitting	
N° Points Dist:	80
Min Tau:	Max Tau:
1e-5	0.01
Min Radius:	Max Radius:
200	420
Fit	

Figure 6: Configuración del ajuste.

4. Repositorio de Github

La app de escritorio se encuentra alojada en un servicio de la nube y puedes acceder haciendo click [aquí](#). Si tienes algún problema puedes escribir a la siguiente dirección de [correo](#).