

Desarrollo de un sistema de control de pH para un biorreactor

Nombre de estudiantes:

Cristian Camilo Acevedo Moreno

Fiorella Romero Fuentes

Daniela Henao Ríos

Asesor:

Jenny Kateryne Aristizábal Nieto

Área: Bioinstrumentación

*Los estudiantes Cristian Acevedo, Fiorella Romero y Daniela Henao, con interés particular en la investigación y en el desarrollo de dispositivos de instrumentación con aplicabilidad en el área de la ingeniería, plantearon el proyecto: **Desarrollo de un Sistema de Control de pH para un Biorreactor**, basados en la necesidad de implementar un sistema funcional de bajo costo para su aplicación en la recuperación de fósforo en aguas residuales, asociado a la tesis de doctorado en ingeniería ambiental de la universidad de Antioquia, de la estudiante Carolina González.*

Es importante conocer que la Bioinstrumentación es el área de la Bioingeniería enfocada en el desarrollo e implementación de dispositivos con el fin de medir o controlar variables biológicas o químicas directamente en los seres vivos o indirectamente en cualquier proceso externo con el que tengan relación. En los últimos años, esta área se ha visto en continuo crecimiento debido a la fabricación, comercialización y mejoramiento de herramientas tecnológicas usadas en la medición y control, permitiendo que los dispositivos sean cada vez más pequeños, versátiles y económicos. Debido a esto el uso de dispositivos genéricos y de bajo costo han sido de gran utilidad en procesos prueba, análisis e implementación de soluciones a problemas de baja complejidad.

Teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente, este proyecto presenta el desarrollo de un sistema de control de pH para un biorreactor a escala de laboratorio, basado en un microcontrolador asociado a una tarjeta Arduino Uno, el cual determina la adición de un reactivo ácido (HCl), al medir y comparar el valor de pH en la solución por medio de una sonda electrónica de la marca DFRobots, generando así la activación o desactivación de una bomba peristáltica, brindándole al sistema la capacidad de disminuir el pH de la solución tal y como lo requiera el proceso donde se implemente.

Para la implementación de este sistema se caracterizaron todos los dispositivos, ya que en la investigación es importante la precisión y estabilidad de los dispositivos para permitir su reproducibilidad. Para ello, se determinaron los tiempos de respuesta del sensor de pH, la identificación y regulación de los volúmenes desplazados por la bomba peristáltica y la confluencia de la información por medio de una interfaz gráfica de usuario. Esta última,

agrupa algunos valores de interés como el tiempo de toma de la medida, el valor de pH, el valor de temperatura, entre otros, además presenta una gráfica en tiempo real para visualizar el comportamiento del sistema y permite la posibilidad de generar un documento excel con toda la información generada al finalizar una prueba. La figura presenta un esquema de todo el proceso implementado:

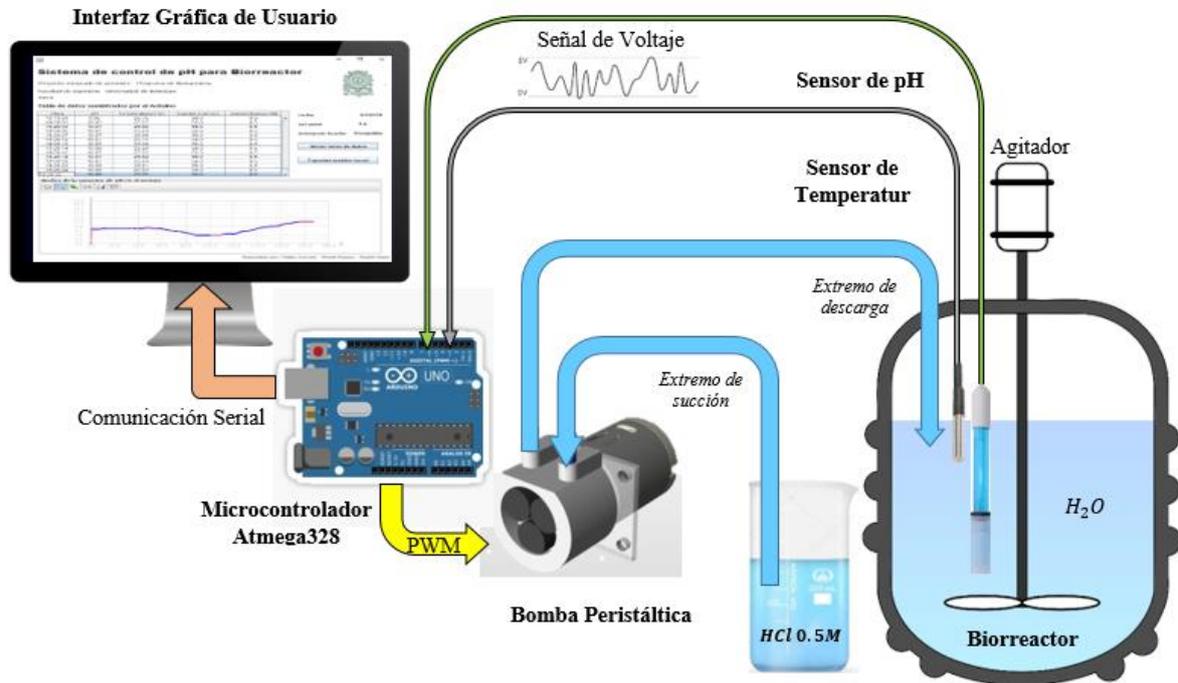


Figura 1. Esquema general del sistema de control de pH.

En la implementación del sistema, el sensor mantiene tiempos de estabilización de la medida por debajo de los 2 minutos, confirmando los valores dados por el fabricante, mientras que para la bomba peristáltica se identificó que el valor máximo de caudal era de 56 ml/min. Por otro lado, la interfaz brindó una mejor interacción usuario-sistema debido al componente gráfico y organización de la información para posterior análisis.