

**Palabras claves:** Agua residual,; biomasa microalgal; columna burbujeo; velocidad de aireación

Actualmente, las plantas de tratamiento de aguas residuales generan efluentes que contienen contaminantes y son descargados en los ecosistemas acuáticos. Durante el proceso, el agua de procedencia del tratamiento secundario se caracteriza por tener una composición fisicoquímica con una carga orgánica de 89,35 DQO/L y sales inorgánicas (Ca, K, Fe, Na, entre otras). Estos nutrientes pueden ser aprovechados para el crecimiento de microalgas como medio de cultivo; por lo cual, se propuso un sistema de producción de biomasa de *Chlorella vulgaris* en columnas de burbujeo estudiando la influencia de la aireación en condiciones ambientales.

## OBJETIVOS

- . Tratamiento completo del agua residual urbana.
- . Generación de biomasa algal.
- . Eliminación del CO<sub>2</sub> atmosférico para reducir el efecto invernadero.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Procedimiento

#### Medio de cultivo

Agua residual procedente del tratamiento secundario (ART2)

#### Microorganismo utilizado

*Chlorella vulgaris*

#### Condiciones de operación

pH = 9,0

Volumen columna = 4 L

Aireación = 1 L/min a 5 L/min

Luz solar y Temperatura ambiental

**Crecimiento celular:** Método espectrofotométrico a 600nm.

Figura 1. Sistema de producción de biomasa de *Chlorella vulgaris* en columna de burbujeo a una velocidad de aireación de 5L/min



### Métodos analíticos

**pH y conductividad:** pH-metro Crison, mod. LPG22 y conductímetro Crison, mod. Basic30.

**Turbidez:** Turbidímetro HANNA, mod. HI93703

**Oxígeno disuelto:** Oxímetro Crison, mod. OXI45+

**Demanda química de oxígeno (DQO):** Método espectrofotométrico a 620nm. Norma ISO 8466.

**Carbono orgánico total (COT):** Carbono total (CT), carbono orgánico total (COT), carbono inorgánico (CI), nitrógeno total (NT) y NO<sub>3</sub>+NO<sub>2</sub>, utilizando un Analizador de Carbono Total y Nitrógeno tipo Skalar, mod. Formacs<sup>HT</sup> and Formacs<sup>TN</sup>

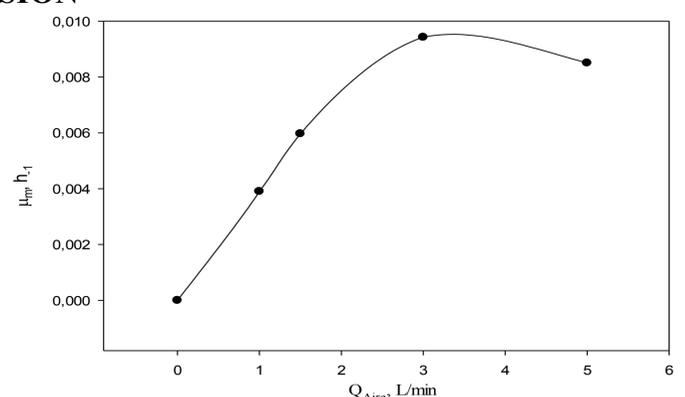
## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tabla 1. Caracterización de ART2 antes y después del tratamiento con diferentes velocidades de aireación

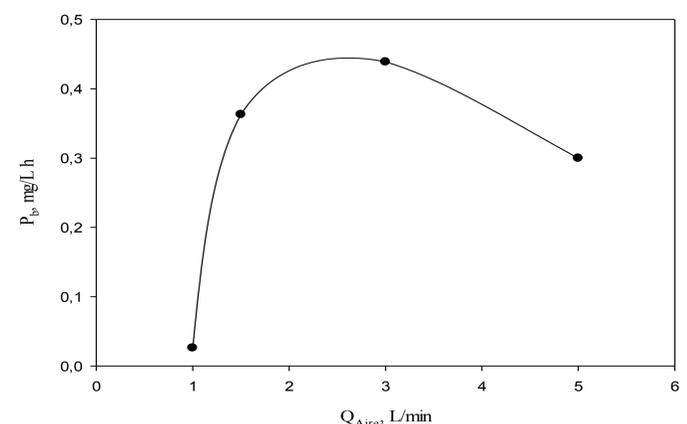
Parámetros	Inicial	Q <sub>Aire</sub> , L/min			
		1	1.5	3	5
pH	6,67	9,21	9,08	9,19	8,91
Conductividad, $\mu\text{s/cm}$	1554	20000	22000	1760	1784
Turbidez, NTU	3,13	1,87	2,54	5,06	3,39
O <sub>2</sub> disuelto, mg/L	3,41	7,53	8,15	8,27	8,19
K <sup>+</sup> , mg/L	14,6	5,34	6,50	3,73	11,7
Ca <sup>+2</sup> , mg/L	37,1	35,1	28,5	1,79	3,27
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , mg/L	17,6	0,029	0,04	0,03	0,01
Cl, mg/L	194	163	160	108	73,7
Hierro total, mg/L	0,158	0,0981	0,0403	0,117	0,0588
SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup> , mg/L	692	668	621	619	648

Tabla 2. Porcentaje de remoción de NT y CT después del tratamiento con diferentes velocidades de aireación

Q <sub>Aire</sub> , L/min	COT <sub>Inicial</sub> , mg/L	COT <sub>Final</sub> , mg/L	% Remoción COT	NT <sub>Inicial</sub> , mg/L	NT <sub>Final</sub> , mg/L	% Remoción NT
1	10,1	3,51	65,2	46,3	42,2	8,69
1.5	13,6	4,65	65,7	55,7	36,9	33,8
3	27,8	3,98	85,7	48,7	9,67	80,1
5	11,5	9,89	14,0	49,8	39,3	21,2



Gráfica 1. Efecto de la aireación (L/min) en la velocidad específica máxima de crecimiento ( $\mu_m$ ). Condiciones ambientales.



Gráfica 2. Efecto de la aireación (L/min) en la productividad volumétrica en biomasa (P<sub>b</sub>). Condiciones ambientales.

## CONCLUSIONES

- . El agua residual proveniente del tratamiento secundario puede ser considerado como medio de cultivo para la producción de biomasa algal de *Chlorella vulgaris*, debido al adecuado crecimiento obtenido en dichas aguas residuales.
- . Los valores más altos de velocidad específica máxima de crecimiento (0,00943 h<sup>-1</sup>) y productividad en biomasa (0,439 mg L<sup>-1</sup> h<sup>-1</sup>) fueron al trabajar en un medio de cultivo con una velocidad de aireación de 3L/min.
- . El agua tratada presenta un porcentaje elevado de remoción de NT y COT de 80,1% y 85,7%, respectivamente, con una velocidad de aireación de 3L/min.

### Referencia

Malvis A., Hodaifa G., Halioui M., Seyedsalehi M., Sánchez S., 2019. Integrated process for olive oil mill wastewater treatment and its revalorization through the generation of high added value algal biomass. Water Research 151, 332-342.