



Obtención de ácidos grasos volátiles a partir de agua de proceso de carbonización hidrotermal de lodos de depuradora

L. Martínez-Sánchez¹, C. Díaz-Padilla¹, M. Tobajas¹, A.F. Mohedano¹, E. Díaz¹, A. Polo¹, M. Pérez¹, J. Colin¹, B. Chiguano¹, J.J. Rodríguez¹, M.A. de la Rubia¹

Universidad Autónoma de Madrid, Departamento de Ingeniería Química, 28049 Madrid

angeles.delarubia@uam.es

Introducción

La carbonización hidrotermal (HTC) cobra interés entre las vías de valorización de los lodos de EDAR, eliminando la etapa de secado necesaria en otras tecnologías termoquímicas. En la HTC se generan un producto, el hidrochar y un subproducto mayoritario, el agua de proceso (AP). El hidrochar se puede usar como combustible o enmienda de suelos; el AP, con gran contenido en materia orgánica, se ha valorizado mediante digestión anaerobia o recuperación de nutrientes. Valorizar el agua de proceso mediante fermentación acidogénica supone la generación de productos de alto valor añadido como hidrógeno y ácidos grasos volátiles (AGV), estos últimos empleados en la producción tanto de bioplásticos y precursores de biocombustibles como en la industria alimentaria y farmacéutica para una amplia variedad de usos.

Materiales y métodos

Se han llevado a cabo estudios de fermentación acidogénica, en discontinuo y condiciones mesofílicas de temperatura (36 °C), del agua de proceso generada en la HTC de lodo de EDAR (230 °C, 45 min) para determinar las condiciones óptimas de pH (5,5; sin modificar y 9,0) y grado de filtración del sustrato (filtrada (F) o sin filtrar (SF)), (ej. de notación AP SF 5,5; AP F 9,0) para la producción de AGV, analizando también la producción de hidrógeno en cada condición. El inóculo utilizado ha sido un lodo digerido de EDAR pretratado a 105 °C durante 1 hora.

Resultados

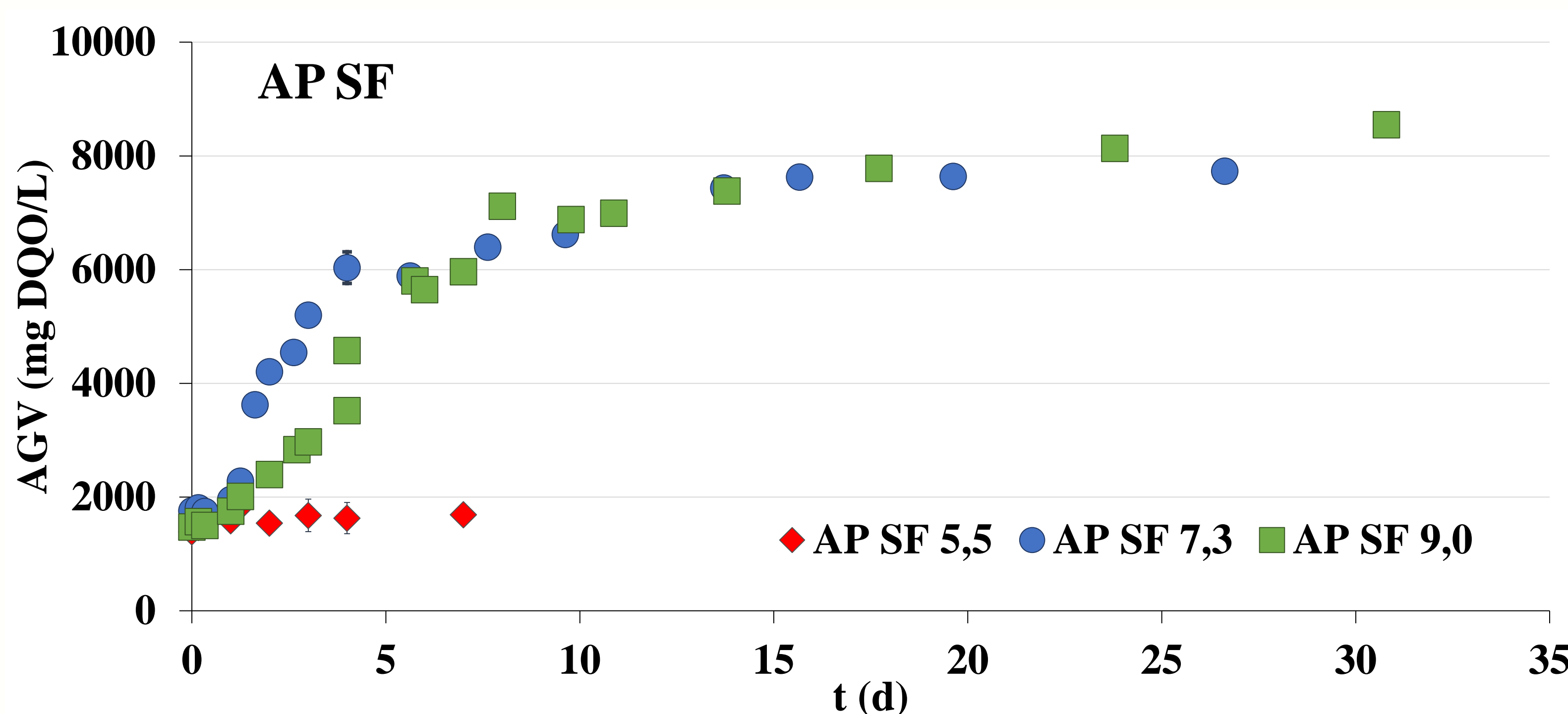


Figura 1. Evolución de la producción de ácidos grasos volátiles expresado en mg DQO/L en los ensayos del agua de proceso sin filtrar

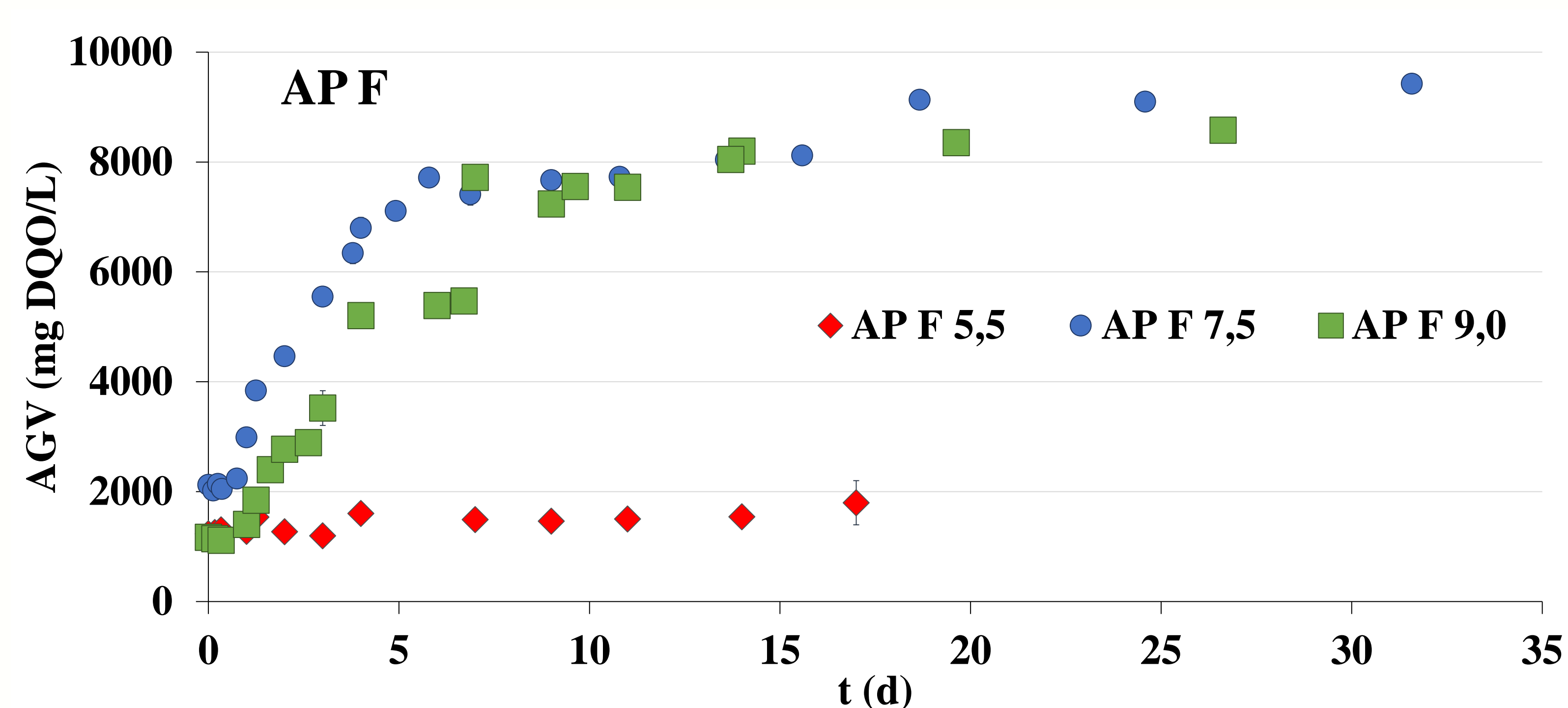


Figura 2. Evolución de la producción de ácidos grasos volátiles expresado en mg DQO/L en los ensayos del agua de proceso filtrada

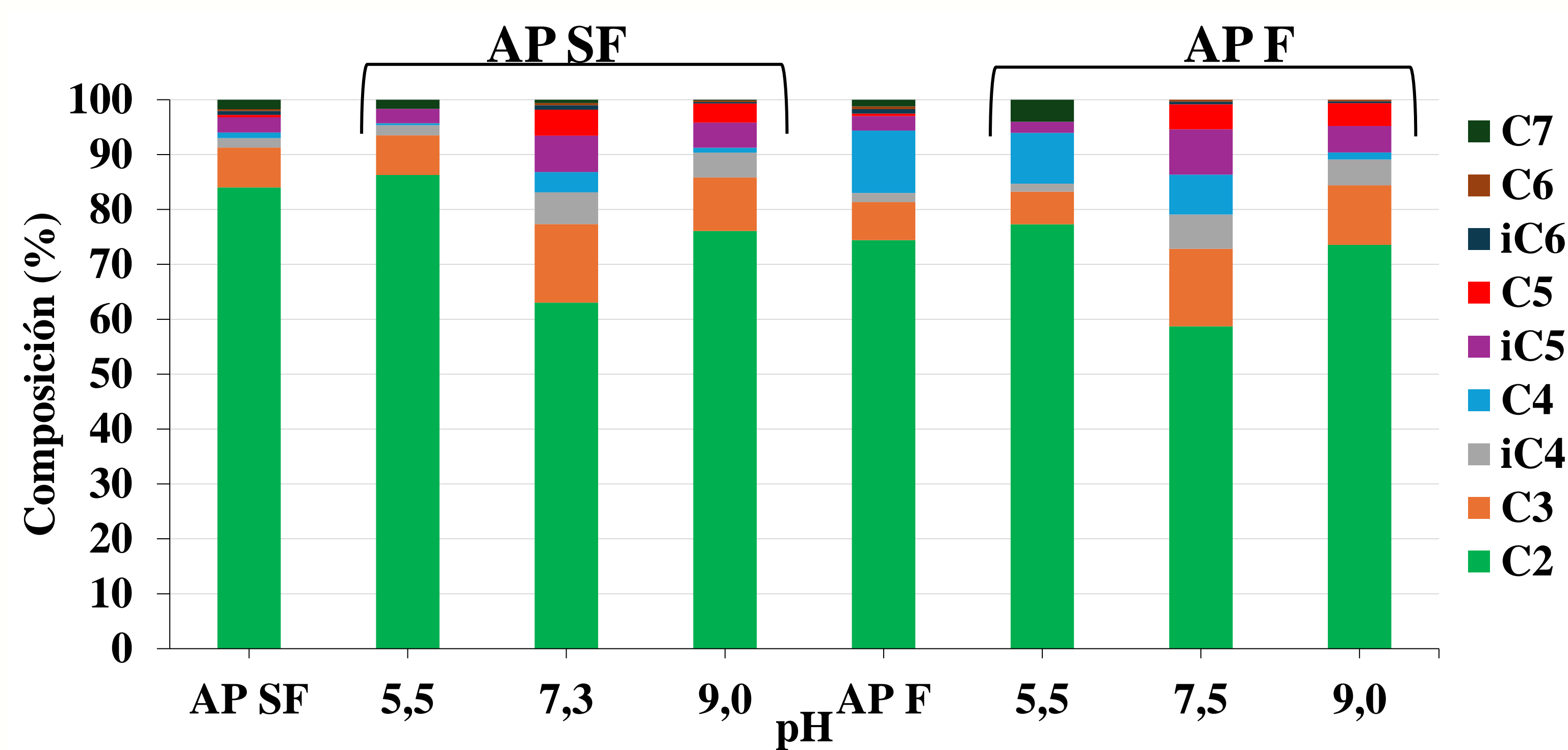


Figura 3. Distribución de AGV final para las aguas de proceso y los ensayos realizados a los distintos pH

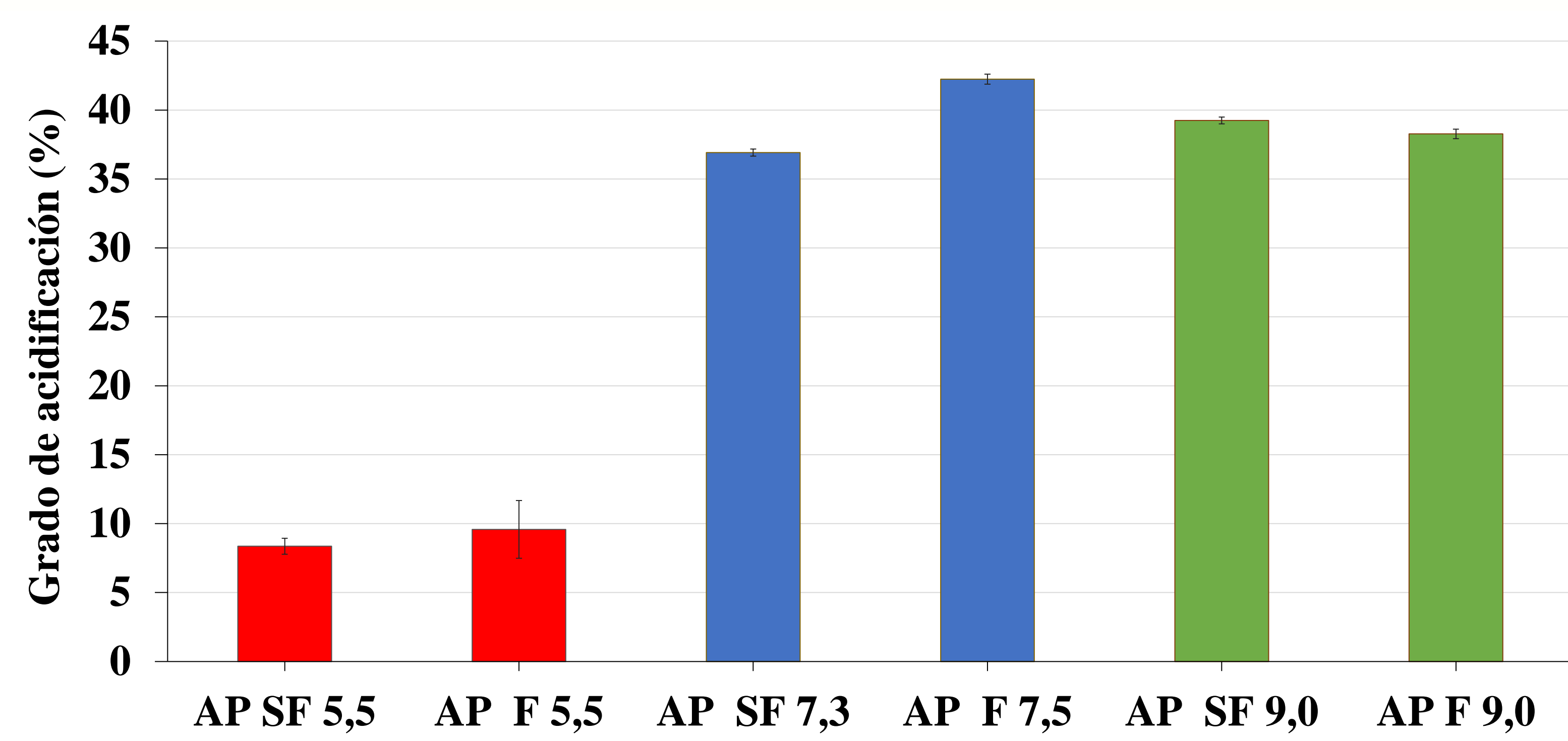


Figura 4. Grado de acidificación obtenido en los ensayos realizados a los distintos pH

Conclusiones

- El tratamiento térmico al que se sometió el inóculo (105 °C, 1 h) es eficaz para la eliminación de los microorganismos metanogénicos. No se determina producción de metano ni consumo de AGV.
- El agua de proceso de la HTC de lodo de EDAR no es un sustrato favorable para la producción de H₂ por fermentación acidogénica, bajo las condiciones ensayadas.
- El agua de proceso filtrada es más adecuada para la producción de AGV mediante fermentación acidogénica por contener materia orgánica soluble más accesible para los microorganismos, potenciando la etapa acidogénica del proceso (Figura 1, Figura 2).
- Las condiciones óptimas para la producción de AGV a partir del agua de proceso de la carbonización hidrotermal de un lodo de EDAR se obtienen tras filtrar (AP F) y sin modificar el pH, alcanzándose una concentración de 9425 (81) mg DQO/L (Figura 2).
- A pH 5,5 se inhiben los microorganismos acidogénicos, por lo que no se observa producción de AGV (Figura 1, Figura 2).
- A pH 9,0 y a pH neutro (sin modificar) se observa producción de AGV, favoreciéndose la producción de C₂ a pH alcalino y obteniéndose mayor especiación a pH neutro. El pH básico favorece la hidrólisis y acidogénesis de sustratos con mayor contenido en sólidos como el AP SF (Figura 3).
- El máximo grado de acidificación, que relaciona la concentración final de AGV (en mg DQO/L) con la DQO soluble inicial de cada ensayo, se obtiene para el agua de proceso filtrada y pH sin modificar (42,2 %), si bien debido a la presencia de compuestos recalcitrantes, más de la mitad de la materia orgánica soluble aportada por el sustrato no ha podido ser transformada por los microorganismos a AGV (Figura 4).