

Evaluación de las propiedades mecánicas y antibacterianas de los geopolímeros a base de zeolita reforzados con quitosano

PROBLEMA

La producción de cemento contribuye significativamente a las emisiones globales de CO₂. Al mismo tiempo, la industria camaronera genera grandes cantidades de residuos de exoesqueletos que generalmente son descartados. Existe la necesidad de desarrollar materiales de construcción más sostenibles que aprovechen residuos industriales y presenten funcionalidades adicionales, como actividad antibacteriana.

OBJETIVO GENERAL

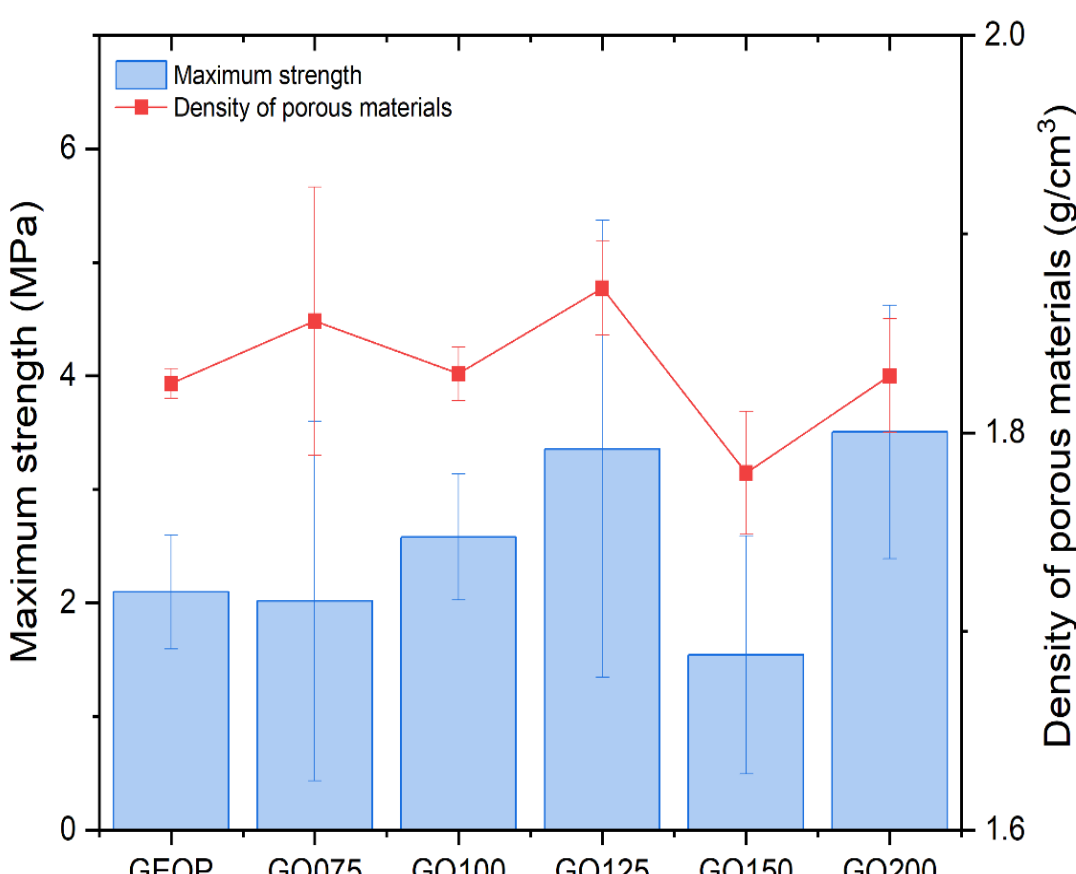
Desarrollar y evaluar geopolímeros basados en zeolita natural reforzados con quitosano obtenido de residuos de camarón, determinando sus propiedades mecánicas y antibacterianas.

METODOLOGÍA



RESULTADOS

1. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (ASTM C109/C109M-16a)



La resistencia a la compresión aumentó hasta un 67% respecto al control. **(3.51 MPa vs 2.10 MPa)**



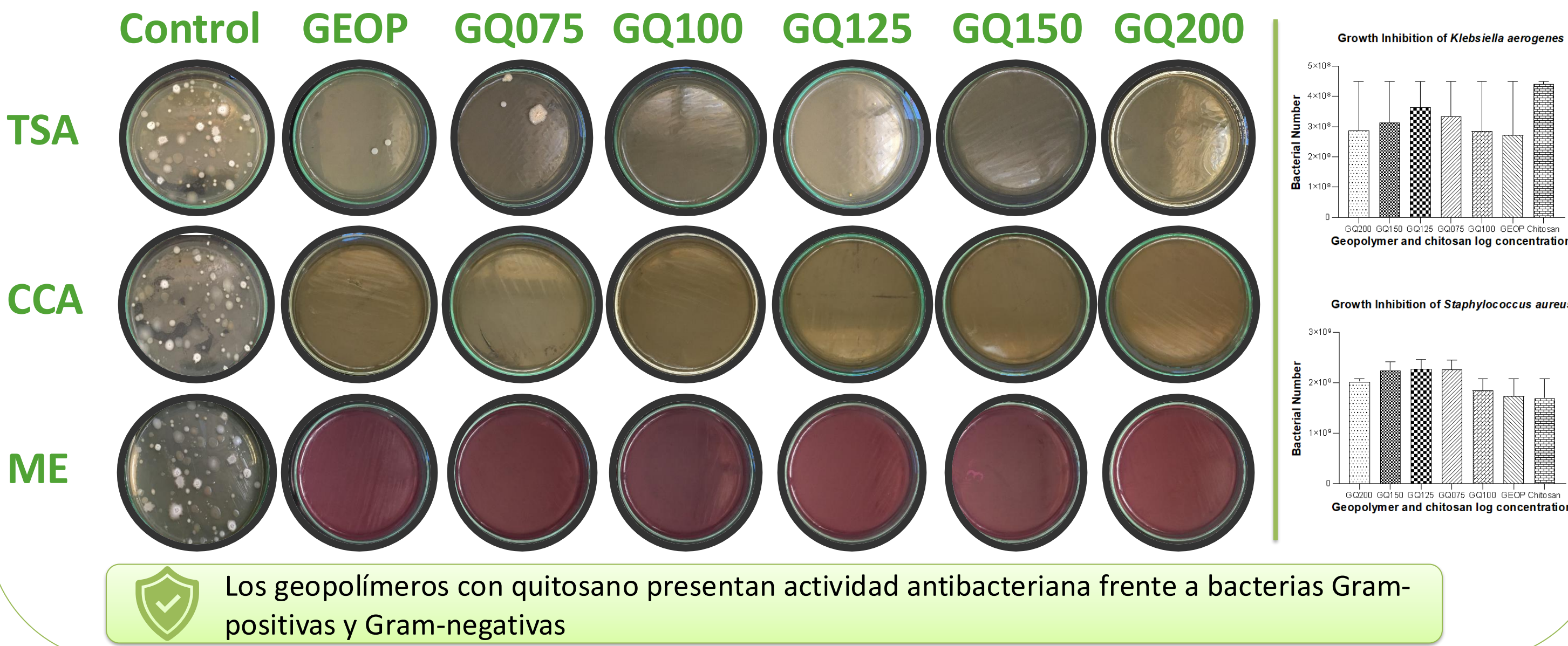
Mejor formulación 0.2% de quitosano **3. 51 MPa**



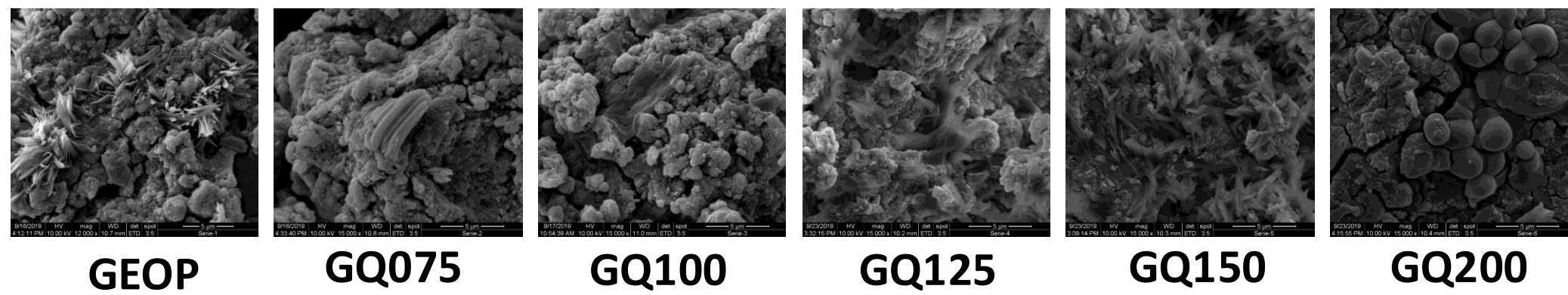
Pequeñas cantidades de quitosano mejoran significativamente el desempeño mecánico del geopolímero

2. ACTIVIDAD ANTIBACTERIANA

Ensayo de frotis de superficie y Concentración Mínima Inhibitoria (CMI)



3. MICROESTRUCTURA



Dosis moderadas de quitosano mejoraron la continuidad de la matriz geopolimérica.

Imágenes SEM

- Estructura heterogénea con cuarzo y zeolita residual.
- GQ125–GQ150:** matriz más continua y cohesiva.
- GQ200:** presencia de partículas esféricas asociadas a gel parcialmente reaccionado.
- El quitosano modificó la microestructura del geopolímero.

CONCLUSIONES

- Quitosano de residuos de camarón como refuerzo funcional de geopolímeros.
- Incremento de hasta 67 % en la resistencia a compresión.
- Actividad antibacteriana frente a bacterias Gram-positivas y Gram-negativas.
- Contribución a la economía circular y construcción sostenible.

RECONOCIMIENTOS

- Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL).
- Centro de Investigaciones y Desarrollo de Nanotecnología (CIDNA).
- Universidad de Buenos Aires (UBA-FIUBA).