

Nanoparticulate ceramic materials for water decontamination and agribusiness applications

Materiales cerámicos nanoparticulados para aplicaciones en la descontaminación del agua y agronegocios

E C Paris ¹

¹ Embrapa Instrumentação, National Nanotechnology Laboratory for Agribusiness, São Carlos, São Paulo, Brazil

E-mail: elaine.paris@embrapa.br

Abstract. The application of nanoparticulate materials has gained space in the environmental and agrarian sectors, showing promising results. Ceramic nanoparticles obtained under conditions of synthesis and processing that ensure purity, phase formation reproducibility and morphological control, present great scientific and technological interest for many applications. In this context, the development/improvement of the recoverable and reusable nanomaterials for water decontamination are candidates for this problem remediation. Processes involving semiconductor nanoparticles in heterogeneous photocatalysis, and adsorption from mesoporous materials are favourable for this purpose. However, after the process finalization, methods for removal of these materials need to be improved. The use of magnetic nanoparticles or the immobilization in polymeric fibers may be options for solution of this situation. Another area of application that deserves prominence of ceramic nanoparticles involves agribusiness. Nanoparticles can be used to potentiate the mineral nutrients provided to the soil, by means of the particle size and crystallization process control to increase the solubility. The process efficacy can be associated with conditioning methods of these nanoparticles in biodegradable polymers, in order to adjust the nutrient supplied.

Resumen. La aplicación de materiales nanoparticulados ha ganado espacio en los sectores ambiental y agrario, mostrando resultados prometedores. Las nanopartículas cerámicas obtenidas en condiciones de síntesis y procesamiento que aseguran la pureza, la reproducibilidad de la formación de fases y el control morfológico, presentan gran interés científico y tecnológico para muchas aplicaciones. En este contexto, el desarrollo/mejora de los nanomateriales recuperables y reutilizables para la descontaminación del agua son candidatos para la remediación de este problema. Los procesos que implican nanopartículas semiconductoras en fotocatalisis heterogénea y adsorción sobre materiales mesoporosos son favorables para este propósito. No obstante, después de la finalización del proceso, los métodos para retirar estos materiales necesitan ser mejorados. El uso de nanopartículas magnéticas o la inmovilización en fibras poliméricas pueden ser opciones para la solución de esta situación. Otra área de aplicación que merece la prominencia de las nanopartículas cerámicas implica la agroindustria. Las nanopartículas se pueden utilizar para potenciar los nutrientes minerales proporcionados al suelo, mediante el control del tamaño y del proceso de cristalización para aumentar la solubilidad. La eficacia del proceso puede asociarse con métodos de acondicionamiento de estas nanopartículas en polímeros biodegradables, con el fin de ajustar el nutriente suministrado.