

**Tesista:** Lucía Asaro

**Título al que aspira:** Doctor en Ciencia de Materiales, UNMdP

**Tema:** "Desarrollo de nuevos materiales compuestos ablativos para aplicaciones de alto desempeño"

**Director de tesis:** Dr. Exequiel Rodríguez

**Co-directora:** Dra. Liliana Manfredi

**Lugar de Trabajo:** Facultad de Ingeniería, UNMdP

**Fecha de Defensa:** 14 de diciembre de 2016

**Jurados:**

Dr. Alfredo Hazarabedian (CNEA, UNSAM)

Dr. Juan Antonio García Manrique (Universidad Politécnica de Valencia (UPV), Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño - Departamento de Ingeniería Mecánica y Materiales)

Dra. Norma Marcovich (CDS, CONICET – UNMdP, INTEMA)

**Resumen**

El Plan Espacial Nacional tiene como uno de sus principales objetivos el acceso al espacio desde Argentina, para poder poner en órbita satélites de construcción local. Para ello, la Comisión de Actividades Espaciales (CONAE) está desarrollando un vehículo lanzador (Tronador II) y se ha enfrentado a numerosos desafíos tecnológicos. Uno de ellos ha sido el de poder contar con un material para la protección térmica de los motores, que se ven sometidos a muy altas temperaturas y erosión por los gases de combustión expulsados a gran velocidad. En este marco, el objetivo de esta tesis es encontrar una alternativa a los materiales compuestos tradicionalmente utilizados como sistemas de protección térmica.

Para lograr el objetivo, se trabajó sobre el proceso de síntesis de resinas fenólicas y el procesamiento de materiales compuestos reforzados con fibras continuas para luego evaluar su comportamiento en condiciones de servicio simuladas (exposición a la llama oxiacetilénica). Con el fin de obtener una resistencia a la ablación superior y poder emplear menores espesores de recubrimiento protector, se estudió el efecto de incorporar nanorefuerzos a la matriz del material compuesto. En la caracterización de los materiales se obtuvieron resultados promisorios, en cuanto a que se logró disminuir la velocidad de erosión e incrementar el grado de aislación del material en relación a los sistemas tradicionales, incorporando partículas mesoporosas de sílice, cuya síntesis fue optimizada. Por lo tanto fue posible desarrollar formulaciones originales basadas en materiales compuestos con fibras aptas para ser utilizadas como sistemas de protección térmica ablativos.

## **Abstract**

One of the main objectives of the National Space Plan is the access to the space from Argentina to put local satellites into orbit. To this end, the National Commission of Space Activities (CONAE) is developing a launch vehicle (Tronador II). One of the challenges has been to have a material for the thermal protection of motors, which are subjected to very high temperatures, heat fluxes and erosion. In this context, the objective of this thesis is to find an alternative to the traditionally used thermal protection systems.

For that, the synthesis of phenolic resins and the processing of continuous fiber reinforced composites were studied, evaluating their behavior under simulated conditions (oxyacetylene torch test). In order to obtain a superior ablation resistance and to use smaller thicknesses of protective coating, the effect of the incorporation of nanoreinforcements to the matrix was evaluated. From the characterization of the materials promising results were obtained, it was possible to reduce the erosion rate and increase the degree of insulation relative to the traditional systems by the incorporation of synthesized mesoporous silica particles. It was therefore possible to develop original formulations based on fiber reinforced composite materials suitable for use as ablative thermal protection systems.