



Tipo de Documento: DI  
Presentado por: ECUADOR  
Tipo de Sesión: CAC  
Punto de la Agenda: 12 a

## **Desarrollo de robots submarinos para investigación antártica**

## **Desarrollo de robots submarinos para investigación antártica**

Arturo Cadena

Se presentan los resultados obtenidos en la XIV y XV Expedición ecuatoriana sobre el desarrollo de Robots Submarinos no Tripulados de tipo autónomo para exploración Antártica y aplicaciones oceanográficas y biológicas. a la Antártida y los trabajos futuros del presente proyecto.

La Antártida juega un papel importante en el sistema climático mundial, por tanto es necesario conocer como el Cambio Climático afecta a esta región del planeta. De ahí surgen dos preguntas fundamentales acerca del Continente Antártico:

- Cuanta agua dulce proveniente del derretimiento de los glaciares se esta añadiendo al mar?
- Como afecta esto a la Vida Marina Antártida?

Para contribuir a responder estas preguntas es necesario realizar mediciones, en aguas Antárticas, de temperatura, conductividad y presión hidrostática para estimar la salinidad, adquirir imágenes submarinas para determinar las especies que habitan en un sector determinado y recolectar muestras biológicas. El derretimiento de los glaciares está causando cambios en los océanos que afectan a diferentes especies, se ven obligadas a desplazarse a otros lugares donde encuentren mejores condiciones para su desarrollo. A través de las imágenes submarinas y las mediciones de un sensor CTD se puede estudiar de forma más detallada el impacto del derretimiento de los glaciares en un área en particular. Además un Robot Submarino puede servir como plataforma para transportar equipos y sensores para adquirir datos del medio ambiente marino, en lugares que son poco accesibles al hombre como las inmediaciones de la pared de un glaciar o por debajo de la capa de hielo polar.

A partir del año 2007 en el Ecuador se desarrollan Robots Submarinos no Tripulados tipo autónomos para aplicaciones oceanográficas y biológicas. En el 2007, miembros del Instituto Antártico Ecuatoriano (INAE) se reunieron con miembros del Centro de Visión y Robótica (CVR), centro de investigación de la Escuela Superior Politécnica del Litoral, planteando la necesidad de contar con un robot submarino de fabricación nacional que pueda operar en aguas ecuatoriales y en ambientes polares. Con el auspicio del INAE se planteó una propuesta de investigación a los fondos concursables del programa VLIR-ESPOL. El proyecto, UVIP a Underwater Vehicle Investigation Prototype fue aprobado, un Robot Submarino de primera generación con capacidad de operar en piscinas y lagos. Luego se desarrolló un Robot Submarino de segunda generación para navegación oceánica que fue probado exitosamente en aguas ecuatoriales. Un problema técnico que hacía proyecto de desplegar el robot submarino

en la Antártida no viable era el hecho de no contar con un sistema de navegación inercial que pueda operar en altas latitudes y ambientes polares. Durante la XIV Expedición ecuatoriana a la Antártida se probó el sistema de navegación inercial del Robot Submarino en tierra, usando un Robot Terrestre, para verificar su correcto funcionamiento y realizar ajustes para compensar los efectos que causa la localización geográfica sobre el sistema.



Robot “Antártico I” en pruebas durante la XIV Expedición ecuatoriana a la Antártida

Con la información experimental recolectada durante la XIV Expedición se desarrolló un Robot Submarino de tercera generación, llamado el “*Hipopótamo*”. El principal equipo que portó el robot fue una cámara digital submarina para adquirir imágenes del piso marino georreferenciada. Esta información sirve para realizar un Censo de la Vida Marina Antártica. También se midieron corrientes submarinas con el robot aplicando cinemática inversa.



## Robot Submarino Autónomo “Hipopótamo”

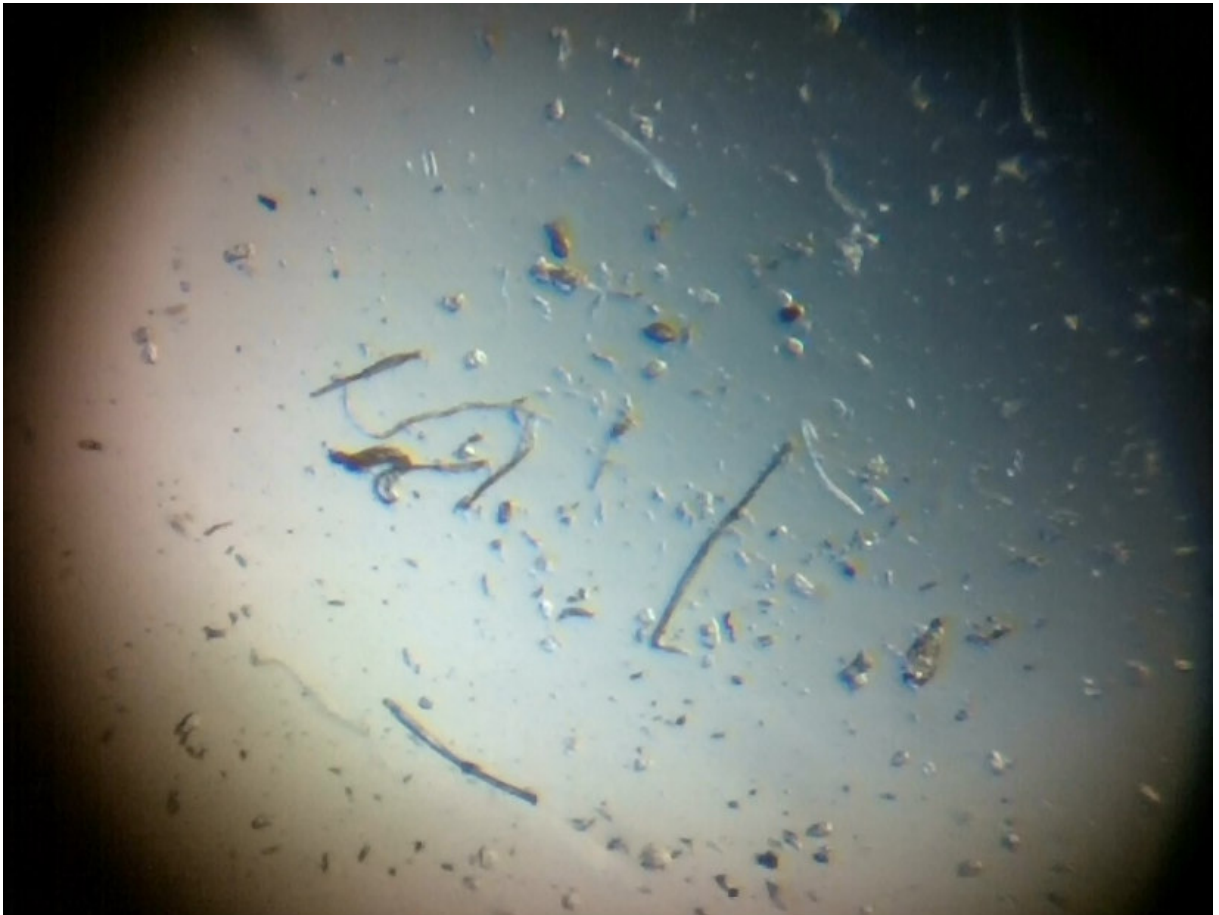


Imagen Submarina adquirida por el Robot Submarino “Hipopótamo” en la Antártida

Profundidad [m]	Velocidad de la corriente		Coordenadas	
	Rapidez [m/s]	Dirección [°]	Latitud	Longitud
2	0.30	190	62 deg 26 min 37.90 S	59 deg 44 min 39.18 O
5	0.18	90	62 deg 26 min 34.68 S	59 deg 44 min 40.14 O
10	0.70	90	62 deg 26 min 42.98 S	59 deg 44 min 36.13 O
10	0.61	90	62 deg 26 min 43.54 S	59 deg 44 min 28.79 O

Corrientes submarinas medidas por el Robot Submarino “Hipopótamo”

Como trabajo futuro se tiene desplegar un Robot Submarino Autónomo durante la XVI Expedición ecuatoriana a la Antártida equipado con un CTD, medidor de Ph, cámara digital submarina y un microscopio sumergible. El robot tendrá la capacidad de tomar una muestra de agua y observarla con un microscopio a bordo *in situ*. Este robot permite realizar un Censo de la Vida Marina Antártica no solo macroscópica, también microscópica. El microscopio embarcado en el robot actualmente está en periodo de pruebas. La siguiente imagen fue tomada en el lago ESPOL, Guayaquil, Ecuador.



*Imagen microscópica obtenida in situ de la columna de agua en el lago ESPOL, 100 X*

Los resultados de esta Expedición servirán para desarrollar un robot submarino equipado con un brazo robot para recolectar muestras del piso marino. Finalmente se tiene como visión desarrollar un robot submarino de “Alta resistencia” para operar por debajo de la capa de hielo polar durante el invierno Antártico, que requiera poco apoyo logístico, para realizar un Censo de la Vida Marina Antártica en esta estación del año.