

**UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN**  
**FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS**  
**Departamento de Ciencia Animal**



**DETERMINACIÓN DE NIVELES DE CONTAMINANTES ORGÁNICOS  
PERSISTENTES Y SU RELACIÓN CON LOS NIVELES DE INMUNOGLOBULINA  
EN SANGRE DE PINGÜINOS ANTÁRTICOS**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PRESENTADO  
A LA FACULTAD DE CIENCIAS  
VETERINARIAS DE LA UNIVERSIDAD DE  
CONCEPCIÓN, PARA OPTAR AL TÍTULO DE  
MÉDICO VETERINARIO**

**JOSÉ ENRIQUE BUSTAMANTE FERRADA**  
**CHILLÁN - CHILE**  
**2019**

## I. RESUMEN

### DETERMINACIÓN DE NIVELES DE CONTAMINANTES ORGÁNICOS PERSISTENTES Y SU RELACIÓN CON LOS NIVELES DE INMUNOGLOBULINA EN SANGRE DE PINGÜINOS ANTÁRTICOS

### DETERMINATION OF LEVELS OF PERSISTENT ORGANIC POLLUTANTS AND THEIR RELATIONSHIP TO LEVELS OF IMMUNOGLOBULIN IN THE BLOOD OF ANTARCTIC PENGUINS

Los contaminantes orgánicos persistentes (COPs) pueden afectar el sistema inmunológico de las aves marinas, y algunos estudios han examinado este efecto. Existen evidencias de que los COPs causan efectos negativos en el sistema inmunológico, pero en la Antártica los datos son escasos. Con el fin de evaluar los riesgos que los COPs pueden tener sobre los animales silvestres, algunos estudios inmunológicos constituyen una buena alternativa. La determinación de los niveles de inmunoglobulinas puede proporcionar información valiosa sobre el impacto potencial de los COPs en las aves marinas de diferentes entornos. Sin embargo, hay muy pocos registros en pingüinos hasta ahora. El objetivo del presente trabajo fue cuantificar las concentraciones de bifenilos policlorados (PCBs), hexaclorobenceno (HCB), diclorodifeniltricloroetano ( $\Sigma$ DDT), endosulfanes e inmunoglobulina IgY en muestras de sangre de colonias de pingüinos barbijo (*Pygoscelis antarctica*) que habitan en la Península Antártica. El análisis de COPs en muestras de sangre se realizó mediante extracción con el método QuEChERS, seguido por cromatografía de gases. La detección de las concentraciones de IgY se logró mediante la prueba ELISA, utilizando anticuerpos anti-gallina. Existe una correlación entre la inmunoglobulina y la presencia de PCBs y endosulfanos. Aunque los niveles de estos contaminantes son bajos como para causar algún efecto biológico en las aves, los resultados están indicando alguna influencia en las concentraciones de IgY en la sangre de los pingüinos.

**Palabras clave:** COPs, aves marinas, pingüinos, sangre, anticuerpos, contaminantes orgánicos, Antártida

## II. SUMMARY

### DETERMINATION OF LEVELS OF PERSISTENT ORGANIC POLLUTANTS AND THEIR RELATIONSHIP TO LEVELS OF IMMUNOGLOBULIN IN THE BLOOD OF ANTARCTIC PENGUINS

Persistent organic pollutants (POPs) may affect the immune system of seabirds, and some field studies have examined this effect. There are evidences that POPs cause negative effects on the immune system, but in Antarctic penguins data are scarce. In order to assess the risks that POPs may have on wild animals, some immunological studies constitute a good alternative. Determining the levels of immunoglobulins can deliver relevant information about the potential impact of POPs in seabirds from different environments. However, there are very few records in penguins so far. The aim of the present work was to quantify the concentrations of polychlorinated biphenyls (PCBs), hexachlorobenzene (HCB), dichlorodiphenyltrichloroethane ( $\Sigma$ DDT), endosulfans, and immunoglobulin IgY in blood samples of colonies of chinstrap penguins (*Pygoscelis antarctica*) that inhabit in the Antarctic Peninsula. Analysis of POPs in blood samples was carried out through extraction with QuEChERS method, followed by gas chromatography. Detection of IgY concentrations was achieved by ELISA test, using anti-chicken antibodies. There some significant correlation between immunoglobulin and the presence of PCBs and endosulfans. Even though the levels of these pollutants are low to cause any biological effect on the birds, the results are indicating some influence on the IgY concentrations in the penguin blood.

**Keywords: POPs, seabirds, penguins, blood, antibodies, organic pollutants, Antarctica.**