

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL  
CUSCO**

**FACULTAD DE CIENCIAS  
ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA**



**“DETERMINACION DE LOS AGENTES DE BIODETERIORO EN  
EL MONUMENTO PÉTRICO DEL TEMPLO DE SAN PEDRO,  
CENTRO HISTORICO DEL CUSCO”**

Tesis presentada por:

Bachiller en Ciencias Biológicas

OMAR LIZANDRO SILVA HOLGADO

Para optar al Título Profesional de Biólogo

Asesora:

M.Sc. Blga. MARIA ENCARNACIÓN HOLGADO ROJAS

CUSCO – PERÚ

2017

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación se desarrolló en el templo de San Pedro (perteneciente al centro histórico de la ciudad del Cusco) y tuvo la finalidad de determinar e identificar los organismos causantes de biodeterioro así como la composición del material de construcción del templo, trabajo realizado entre los meses de marzo del 2013 a marzo del 2016, tomando como zona de muestreo la estructura arquitectónica externa de dicho templo, vale decir, los muros, bóvedas, torres de campanario, cúpula y contrafuertes que conforman la construcción, dentro de las coordenadas UTM: 177200E, 8503700N, altitud: 3362 m.s.n.m., considerando épocas de secas y lluvias. El estudio de la diversidad se llevó a cabo mediante cuadrantes de un área de 1m<sup>2</sup> con sub cuadrantes de 10cm por 10cm (100cm<sup>2</sup>) con 9 Zonas de muestreo, que permitió mayor representatividad sin generar mayor daño en el área de estudio. La toma de las muestras se realizó de manera directa tomando al templo como una unidad, colectando cuanto ejemplar se hallara en el cuadrante perteneciente a cada Zona, por la parte externa frontal, lateral y superior del paramento, determinando de manera porcentual la cobertura de los organismos colectados, encontrándose algas, líquenes, musgos, helechos y plantas superiores.

Terminada la evaluación se logró determinar: 4 géneros de cianobacterias, 8 géneros de algas, 5 géneros y 4 especies de líquenes, 1 género de musgo y una morfo-especie, 1 género de helecho y 5 géneros y 7 especies de plantas superiores.

Se encontró también que los organismos microscópicos son propensos a utilizar el material lítico para la obtención de nutrientes, mientras que las zonas más afectadas resultaron ser: 6, 8 y 9, por la ubicación y orientación respecto del sol teniendo mayor exposición y también alejamiento de las zonas expuestas a la contaminación producida por los autos.

Las patinas tenían una mayor concentración de algas, tales como *Peridium sp.*, *Cosmarium sp.*, *Hantzschia sp.*, quienes se hallaron en mayor porcentaje por campo, los líquenes *Caloplaca sp.*, *Xanthoria sp.*, y *Candelina sp.*, son los de mayor cobertura y presencia en los paramentos.

El género *Didymodon sp.*, cubre una parte considerable de las zonas 6 y 7, las plantas superiores rodean casi todas las zonas siendo las más afectadas las zonas 6, 7, 8, y 9, con mayor cantidad de individuos y número de especies, el género *Jarava sp.*, es junto a *Tillandsia capillaris*, los de mayor cobertura y daño.

La composición de la roca utilizada posee Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> y SiO<sub>2</sub> en mayor porcentaje, el mortero posee un mayor porcentaje de CO<sub>3</sub> y Ca, así como SO<sub>4</sub>. El mortero es el lugar de mayor preferencia para los musgos, helechos y plantas superiores, la piedra y ladrillo para los líquenes y la zona de escorrentía para las cianobacterias y algas.