

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO  
ABAD DEL CUSCO  
ESCUELA DE POSGRADO  
MAESTRÍA EN MATEMÁTICAS**



**GRUPO DE HOMOLOGÍA DE LA  
SUPERFICIE ESFÉRICA**

**Tesis presentada por:**

**Bach. : Ana María Marlitt Colquehuanca Arias.**

**Para optar el Grado Académico de Magister en  
Matemáticas.**

**Asesor: Dr. Alejandro Ttito Ttica.**

**CUSCO – PERU**

**2016**

## RESUMEN

El presente trabajo tiene su base teórica en la topología algebraica, que se desarrolló dentro del marco teórico, donde la homología tiene un rol importante para determinar el grupo de homología de la superficie esférica. En el trabajo se presenta la transformación de un problema topológico a un problema algebraico, lo cual consiste en determinar trayectorias homotópicas entre espacios topológicos, para preservar sus propiedades algebraicas. Para este propósito, identificamos la superficie de una esfera, mediante técnicas algebraicas, descomponiéndola en vértices y aristas orientadas (categorías y funtores), encontrándose al grupo generado por vértices de la esfera, cuyos elementos son las cadenas de dimensión cero. Definimos el operador borde sobre todo el grupo de la esfera, el cual es la cadena formada por el recorrido (sucesión exacta), según la orientación de las aristas y los diagramas que se generan sean conmutativos, así el grupo de ciclos y bordes de dimensión  $q$ , determinan el grupo de homología de dimensión  $q$ , cuyos elementos son clases de homología de dimensión  $q$ .

Mediante la determinación de una sucesión exacta de grupos de homología y la existencia de un homomorfismo canónico inducido, se determinó el grupo de homología de la superficie esférica.

Finalmente, en este trabajo de investigación, se utilizó el método deductivo y la técnica utilizada fue el análisis y la argumentación explicativa.

**Palabras clave:** Categoría, funtor, esfera, grupo de homología y sucesión exacta.