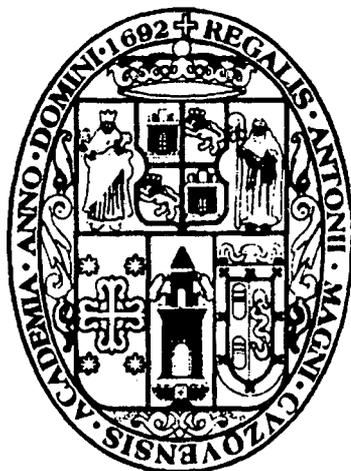


**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO  
ABAD DEL CUSCO**

**FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS, FÍSICAS Y MATEMÁTICAS**

**CARRERA PROFESIONAL DE MATEMÁTICAS**



**TESIS**

**EL GRUPO FUNDAMENTAL  $\pi_1(X, x_0)$   
Y SU INTERPRETACIÓN CON LOS  
ESPACIOS DE CUBRIMIENTO**

**PRESENTADO POR:**

**Br. CORRALES VARGAS, Iván**

**Br. QUISPE CHAMPI, Juan Javier**

**Para optar al Título Profesional de:**

**LICENCIADO EN MATEMÁTICA**

**Asesor: Mgt. ABEL ARCE CARRASCO**

**CUSCO – PERÚ**

**2014**

## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo consiste en un estudio de temas correspondientes a la topología algebraica como son el grupo fundamental, los espacios de cubrimiento y las relación existente entre ellos, además de una teoría básica de la homotopía.

El trabajo está dividido en cuatro capítulos, el primer capítulo aborda el planteamiento metodológico, la formulación del problema, formulacion de objetivos e hipótesis.

En el segundo capítulo se estudia los resultados y las herramientas fundamentales de la homotopía enfocados principalmente en la construcción del grupo fundamental, comenzando su estudio como una idea de deformación continua, así mismo se define la homotopía relativa, la equivalencia homotópica, los espacios contractiles, los retracts, los retracts de deformación, la concatenación de caminos; todo ello para conducirnos a la construcción y manejo del grupo fundamental.

El tercer capítulo esta dedicado a la construcción y definición del grupo fundamental. Para calcular el grupo fundamental de un espacio dado, existen diferentes técnicas y una de las que consideraremos en el presente trabajo es la aplicación de la teoría de los espacios de cubrimiento, el cual será tratado en dicho capítulo. Considerando que entre los objetivos está el estudio de dicho espacio y además de entender la técnica para el cálculo del grupo fundamental.

Específicamente se realiza el cálculo del grupo fundamental del círculo  $(\pi_1(S^1, x_0))$ , realizando un preámbulo en la utilización del levantamiento de

caminos a través de la aplicación exponencial  $\exp$  y su cubrimiento mediante la aplicación  $\exp^{-1}$ .

El cuarto capítulo está dedicado al estudio de la relación existente entre el grupo fundamental y los espacios de cubrimiento, en el que se utilizará el grupo fundamental como una herramienta para el estudio de los espacios de cubrimiento y su consecuente generalización del teorema de levantamiento de caminos implícitamente tratados en el capítulo tres para el cálculo del grupo fundamental del círculo.

Como la topología es una rama de la matemática de tipo visual, hemos considerado de gran importancia acompañar al trabajo con muchos gráficos, cuyo objetivo será el de coadyudar las ideas propuestas en el presente trabajo.

Por último, se proporciona las conclusiones, sugerencias, referencias bibliográficas y electrónicas así como un anexo de aplicaciones concernientes a la topología algebraica.