

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE CIENCIA BIOLÓGICAS

ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA



TESIS

**RELACIÓN DEL ESTADO TROFICO POR EL INDICE DE CARLSON Y LOS ÍNDICES
ESPECTRALES EN LAGUNAS ALTOANDINAS - REGION CUSCO. 2023**

PRESENTADO POR:

Br. ROXANA LLOCLLE HUAMANHUYLLCA

**PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL DE
BIÓLOGO**

ASESOR:

M.Sc. WILIAN NAZARIO CÁRDENAS
ENRÍQUEZ

CUSCO – PERÚ

2024

INFORME DE ORIGINALIDAD

(Aprobado por Resolución Nro.CU-303-2020-UNSAAC)

El que suscribe, **Asesor** del trabajo de investigación/tesis titulada: Relación del Estado Trópico por el Índice de Carlson y los Índices Espectrales en lagunas Altoandinas - Región Cusco, 2023

presentado por: Roxana Lleche Huamantulla con DNI Nro.: 72160655 presentado por: con DNI Nro.: para optar el título profesional/grado académico de Biología

Informo que el trabajo de investigación ha sido sometido a revisión por 3 veces, mediante el Software Antiplagio, conforme al Art. 6° del **Reglamento para Uso de Sistema Antiplagio de la UNSAAC** y de la evaluación de originalidad se tiene un porcentaje de 4%.

Evaluación y acciones del reporte de coincidencia para trabajos de investigación conducentes a grado académico o título profesional, tesis

Porcentaje	Evaluación y Acciones	Marque con una (X)
Del 1 al 10%	No se considera plagio.	X
Del 11 al 30 %	Devolver al usuario para las correcciones.	
Mayor a 31%	El responsable de la revisión del documento emite un informe al inmediato jerárquico, quien a su vez eleva el informe a la autoridad académica para que tome las acciones correspondientes. Sin perjuicio de las sanciones administrativas que correspondan de acuerdo a Ley.	

Por tanto, en mi condición de asesor, firmo el presente informe en señal de conformidad y **adjunto** la primera página del reporte del Sistema Antiplagio.

Cusco, 7 de marzo de 2025


Firma

Post firma Roxana Lleche Huamantulla

Nro. de DNI 45456517

ORCID del Asesor 0000-0003-2325-628X

Se adjunta:

1. Reporte generado por el Sistema Antiplagio.
2. Enlace del Reporte Generado por el Sistema Antiplagio: **oid:** 27259:437035768

Roxana Llocle Huamanhuilca

Tesis

 Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid:::27259:437035768

168 Páginas

Fecha de entrega

6 mar 2025, 4:40 p.m. GMT-5

21,237 Palabras

Fecha de descarga

6 mar 2025, 4:43 p.m. GMT-5

116,481 Caracteres

Nombre de archivo

RLLH-TESIS -2025.pdf

Tamaño de archivo

15.5 MB




4% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía
- ▶ Texto citado
- ▶ Texto mencionado
- ▶ Coincidencias menores (menos de 15 palabras)

Fuentes principales

- 4%  Fuentes de Internet
- 0%  Publicaciones
- 1%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

RESUMEN

El trabajo de investigación se desarrolló durante el 2023 en lagunas altoandinas; Waton, Huaypo, Langui-Layo, Piuray, Qellhuacocha, Ccomercocha, Huincococha y Yanacocha de la región Cusco, con el fin de conocer la relación del nivel trófico por el índice de Carlson (TSI) e índices espectrales y explicar la correlación de ambos métodos. Para la determinación del nivel trófico mediante el método de índice de Carlson se consideraron tres indicadores: fosforo total (PT), clorofila-a (Chl-a) y transparencia del Disco Secchi (DS). Respecto al método de índice espectral se utilizó imágenes satelitales Landsat 8 sometidas a interpolación de bandas en función a las ecuaciones para cada indicador (PT, Chl-a y DS), y para el análisis de correlación entre las metodologías aplicadas se utilizó datos estimados mediante el índice de Carlson y (para las lagunas Piuray, Qellhuacocha, Ccomercocha, Huincococha y Yanacocha se consideró información secundaria de datos in situ registrados por Villalba Balsa & Lima Condorhuaman, (2016) y Palma Vargas, (2024)) los índices espectrales. Según el índice de estado trófico de Carlson la laguna de Langui-Layo y Huaypo son mesotróficas y Waton eutrófica. Por aplicación de índices espectrales las lagunas se clasifican de la siguiente manera: Langui-Layo, Ccomercocha, Huincococha y Yanacocha como oligotrófica y Huaypo, Piuray y Qellhuacocha como Mesotróficas, mientras que para la laguna de Waton se identificó un valor nulo, lo cual podría estar atribuido a alguna interferencia en la imagen satelital. En cuanto a la relación entre ambos métodos; para transparencia se estimó una correlación al 57 %, para clorofila-a una correlación al 48,7 %, mientras que para fosforo total la correlación fue de 41 %.

Palabras clave: Índice de estado trófico Carlson, índices espectrales, estado trófico de Carlson, lagunas altoandinas.