

**UNIVERSIDAD DE HUANUCO**

**ESCUELA DE POSGRADO**

**PROGRAMA ACADÉMICO DE DOCTORADO EN**

**CIENCIAS DE LA SALUD**



**TESIS**

---

**“Laguna Patarcocha y su impacto en la salud pública de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú, 2019”**

---

**PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE DOCTOR EN  
CIENCIAS DE LA SALUD**

**AUTOR: Rojas Chipana, Samuel Eusebio**

**ASESOR: Escobedo Bailon, Christian Michael**

**HUÁNUCO – PERÚ**

**2025**

# U



## TIPO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:

- Tesis ( X )
- Trabajo de Suficiencia Profesional ( )
- Trabajo de Investigación ( )
- Trabajo Académico ( )

**LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN:** Salud pública  
**AÑO DE LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN** (2018-2019)

## CAMPO DE CONOCIMIENTO OCDE:

**Área:** Ciencias médicas, Ciencias de la salud

**Sub área:** Ciencias de la salud

**Disciplina:** Salud pública, Salud ambiental

# D

## DATOS DEL PROGRAMA:

Nombre del Grado/Título a recibir: doctor en ciencias de la salud

Código del Programa: P24

Tipo de Financiamiento:

- Propio ( X )
- UDH ( )
- Fondos Concursables ( )

## DATOS DEL AUTOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 09991943

## DATOS DEL ASESOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 22527375

Grado/Título: Doctor en ciencias de la salud

Código ORCID: 0000-0003-1623-2378

## DATOS DE LOS JURADOS:

N°	APELLIDOS Y NOMBRES	GRADO	DNI	Código ORCID
1	Palacios Zevallos, Julia Marina	Doctora en ciencias de la salud	22407304	0000-0002-1160-4032
2	Alvarado Villacorta, Selmira Antonieta	Doctora en ciencias de la educación	22412919	0000-0003-4937-1614
3	Rodríguez de Lombardi, Gladys Liliana	Doctora en ciencias de la salud	22404125	0000-0002-4021-2361

# H



UNIVERSIDAD DE HUANUCO  
ESCUELA DE POSGRADO

## ACTA DE SUSTENTACIÓN DEL GRADO DE DOCTOR (A) EN CIENCIAS DE LA SALUD

En la ciudad de Huánuco, siendo las ~~10:00~~ horas del día 26 del mes de febrero del año 2025, en Auditorio de la Facultad de Ciencias de la Salud y en cumplimiento de lo señalado en el Reglamento de Grados de Maestría y Doctorado de la Universidad de Huánuco, se reunió el Jurado Calificador integrado por los docentes:

- Dra. Julia Marina PALACIOS ZEVALLOS (PRESIDENTA)
- Dra. Selmira ALVARADO VILLACORTA (SECRETARIA)
- Dra. Gladys Liliana RODRIGUEZ DE LOMBARDI (VOCAL)

Nombrados mediante Resolución N°050-2025-D-EPG-UDH, de fecha 17 de febrero de 2025, para evaluar la sustentación de la tesis intitulada: “LAGUNA PATARCOCHA Y SU IMPACTO EN LA SALUD PÚBLICA DE LOS HABITANTES DE CERRO DE PASCO – PERÚ, 2019”; presentado (a) por el/la graduando **Maestro Samuel Eusebio ROJAS CHIPANA** para optar el Grado Académico de Doctor en Ciencias de la Salud.

Dicho acto de sustentación, se desarrolló en dos etapas: exposición y absolución de preguntas; procediéndose luego a la evaluación por parte de los miembros del jurado.

Habiendo absuelto las objeciones que le fueron formuladas por los miembros del Jurado y de conformidad con las respectivas disposiciones reglamentarias, procedieron a deliberar y calificar, declarándolo (a) Aprobado por unanimidad con el calificativo cuantitativo de may. bueno y cualitativo de 17.

Siendo las 12:05 horas del día 26 del mes de febrero del año 2025, los miembros del Jurado Calificador firman la presente Acta en señal de conformidad.

PRESIDENTA

Dra. Julia Marina PALACIOS ZEVALLOS  
Código ORCID: 0000-0002-1160-4032  
DNI: 22407304

SECRETARIA

Dra. Selmira ALVARADO VILLACORTA  
Código ORCID: 0000-0003-4937-1614  
DNI: 22412919

VOCAL

Dra. Gladys Liliana RODRIGUEZ DE LOMBARDI  
Código ORCID: 0000-0002-4021-2061  
DNI: 22404125



## UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

### CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

El comité de integridad científica, realizó la revisión del trabajo de investigación del estudiante: SAMUEL EUSEBIO ROJAS CHIPANA, de la investigación titulada "Laguna Patarcocha y su impacto en la salud pública de los habitantes de Cerro de Pasco - Perú, 2019", con asesor(a) CHRISTIAN MICHAEL ESCOBEDO BAILON, designado(a) mediante documento: RESOLUCIÓN N° 598-2018-D-EPG-UDH del P. A. de DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA SALUD.

Puede constar que la misma tiene un índice de similitud del 14 % verificable en el reporte final del análisis de originalidad mediante el Software Turnitin.

Por lo que concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio y cumple con todas las normas de la Universidad de Huánuco.

Se expide la presente, a solicitud del interesado para los fines que estime conveniente.

Huánuco, 26 de diciembre de 2024



RICHARD J. SOLIS TOLEDO  
D.N.I.: 47074047  
cod. ORCID: 0000-0002-7629-6421



FERNANDO F. SILVERIO BRAVO  
D.N.I.: 40618286  
cod. ORCID: 0009-0008-6777-3370

## 52. Samuel Eusebio ROJAS CHIPANA.docx

### INFORME DE ORIGINALIDAD



### FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="http://repositorio.undac.edu.pe">repositorio.undac.edu.pe</a> Fuente de Internet	5%
2	<a href="http://www.enfoquederecho.com">www.enfoquederecho.com</a> Fuente de Internet	1%
3	<a href="http://hdl.handle.net">hdl.handle.net</a> Fuente de Internet	1%
4	<a href="http://cerrodepasco.blogspot.com">cerrodepasco.blogspot.com</a> Fuente de Internet	<1%
5	Submitted to Pontificia Universidad Catolica del Peru Trabajo del estudiante	<1%



RICHARD J. SOLIS TOLEDO  
D.N.I.: 47074047  
cod. ORCID: 0000-0002-7629-6421



FERNANDO F. SILVERIO BRAVO  
D.N.I.: 40618286  
cod. ORCID: 0009-0008-6777-3370

## **DEDICATORIA**

A Dios, el Creador, por su guía y su favor.

Por su gran misericordia, su bondad y, haberme dado la dicha de gozar de vida y salud. Asimismo, por permitirme llegar a esta etapa de presentación de la tesis para optar el grado académico de Doctor en Ciencias de la Salud.

A mis padres Eusebio y Graciela, quienes me enseñaron el camino de la superación, la justicia y la verdad.

A mis hermanas, sobrinos, sobrinas y primos, quienes siempre están pendientes de éste su servidor; y este pequeño logro, sea el camino que inicia la superación de cada uno de ellos.

A Gilda y Jahzeely, motor y motivo de mi superación, por su apoyo en todo momento, por su amor, comprensión y motivación permanente.

## **AGRADECIMIENTO**

Mis más sinceros reconocimientos a la Escuela de Posgrado de la Universidad de Huánuco por haberme permitido culminar exitosamente mi formación académica.

Al Dr. Christian Michael Escobedo Bailon, asesor de la presente investigación.

A mis colegas y amigos: Johnny Walter, Javier, Ricardo Arturo y Rodolfo Pablo, quienes siempre estuvieron pendiente de mi persona, nunca faltaron sus sabios consejos y su apoyo moral.

Al todo el equipo del Centro de Cultura Popular Labor, quienes contribuyeron y enriquecieron el marco teórico de la presente investigación con sus conocimientos a través de cada una de sus publicaciones.

A la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión.

A todos y cada uno de ellos, su apoyo incondicional y constante en el desarrollo de la presente investigación, fueron muy determinantes.

## INDICE

DEDICATORIA.....	II
AGRADECIMIENTO .....	III
INDICE .....	IV
ÍNDICE DE CUADROS.....	VII
ÍNDICE DE TABLAS.....	X
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	XI
RESUMEN.....	XIII
ABSTRACT .....	XIV
SOMMARIO.....	XV
INTRODUCCIÓN.....	XVI
CAPÍTULO I.....	20
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	20
1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	20
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	24
1.2.1. PROBLEMA GENERAL.....	24
1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS .....	24
1.3. OBJETIVO GENERAL .....	25
1.4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	25
1.5. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN .....	26
1.5.1. JUSTIFICACIÓN TEÓRICA.....	27
1.5.2. JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA.....	27
1.5.3. JUSTIFICACIÓN SOCIAL .....	27
1.5.4. JUSTIFICACIÓN TÉCNICA.....	28
1.5.5. JUSTIFICACIÓN METODOLÓGICA.....	29
1.6. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN .....	29
1.7. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN .....	29
CAPÍTULO II.....	30
MARCO TEÓRICO .....	30
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN .....	30
2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES .....	30

2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES.....	32
2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES .....	34
2.2. BASES TEÓRICAS–CIENTÍFICAS .....	39
2.3. BASES FILOSÓFICAS .....	77
2.4. DEFINICIONES CONCEPTUALES.....	79
2.5. HIPÓTESIS.....	81
2.5.1. HIPÓTESIS GENERAL .....	81
2.5.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS.....	81
2.6. VARIABLES .....	82
2.7. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES .....	82
CAPÍTULO III.....	86
MARCO METODOLÓGICO.....	86
3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	86
3.1.1. ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN .....	86
3.1.2. ALCANCE O NIVEL DE INVESTIGACIÓN .....	86
3.1.3. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN .....	87
3.1.4. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN .....	87
3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA .....	88
3.2.1. POBLACIÓN .....	88
3.2.2. MUESTRA.....	89
3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	91
3.4. TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.....	95
3.4.1. TRATAMIENTO ESTADÍSTICO .....	96
3.4.2. VALIDACIÓN Y CONFIABILIDAD DE INSTRUMENTOS .....	97
3.5. ASPECTOS ÉTICOS .....	99
CAPÍTULO IV .....	100
RESULTADOS .....	100
4.1. RELATOS Y DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD OBSERVADA..	100
4.2. RESULTADOS DESCRIPTIVOS .....	101
4.3. RESULTADOS INFERENCIALES DE CORRELACIÓN.....	116
4.4. RESULTADOS INFERENCIALES DE DIFERENCIAS .....	128

CAPÍTULO V .....	145
DISCUSIÓN.....	145
5.1. DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	145
5.2. SUSTENTACIÓN CONSISTENTE Y COHERENTE DE LA PROPUESTA .....	156
5.3. PROPUESTA DE NUEVAS HIPÓTESIS.....	160
5.4. APORTES CIENTÍFICOS .....	162
CONCLUSIONES .....	167
RECOMENDACIONES.....	169
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA .....	171
ANEXOS .....	182

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Contaminantes generales .....	43
Cuadro 2. Aguas superficiales y utilidades .....	47
Cuadro 3. Diferencias: parámetros fisicoquímicos y biológicos.....	48
Cuadro 4. Variables para calcular el índice simplificado (ISQA) .....	50
Cuadro 5. Valores ISQA y su significado .....	50
Cuadro 6. Colectores de desagües hacia la Laguna Patarcocha.....	53
Cuadro 7. Operacionalización variable Laguna Patarcocha.....	83
Cuadro 8. Operacionalización de la variable salud pública .....	84
Cuadro 9. Distribución de la población en estudio .....	89
Cuadro 10. Cuadro de distribución de la muestra de estudio.....	90
Cuadro 11. Baremo de la variable Laguna Patarcocha.....	93
Cuadro 12. Baremo de la variable Salud Pública.....	93
Cuadro 13. D.S. 015-2015. Estándar Calidad de agua .....	94
Cuadro 14. Instrumentos para análisis de agua de la Laguna Patarcocha...	95
Cuadro 15. Baremo-confiabilidad de instrumento-Alfa de Cronbach.....	98
Cuadro 16. Confiabilidad cuestionario Laguna Patarcocha.....	98
Cuadro 17. Confiabilidad cuestionario Salud pública .....	99
Cuadro 18. Interpretación de la correlación .....	101
Cuadro 19. Procesamiento de casos Laguna Patarcocha y salud física ....	104
Cuadro 20. Procesamiento de casos Laguna Patarcocha y salud psicológica .....	106
Cuadro 21. Procesamiento de casos Laguna Patarcocha y salud social ...	108
Cuadro 22. Procesamiento de casos Laguna Patarcocha y salud espiritual .....	110
Cuadro 23. Procesamiento de casos Laguna Patarcocha y salud ambiental .....	112
Cuadro 24. Procesamiento de casos Laguna Patarcocha y salud pública .	114
Cuadro 25. Relación entre condiciones de la Laguna Patarcocha y salud física de los habitantes de Cerro de Pasco–Perú.....	116
Cuadro 26. Coeficiente de correlación Laguna Patarcocha y salud física de los habitantes de Cerro de Pasco–Perú .....	117

Cuadro 27. Relación entre condiciones de la Laguna Patarcocha y salud psicológica de los habitantes de Cerro de Pasco–Perú .....	118
Cuadro 28. Coeficiente de correlación Laguna Patarcocha y salud psicológica de los habitantes de Cerro de Pasco–Perú.....	119
Cuadro 29. Relación entre condiciones de la Laguna Patarcocha y salud social de los habitantes de Cerro de Pasco–Perú.....	120
Cuadro 30. Coeficiente de correlación Laguna Patarcocha y salud social de los habitantes de Cerro de Pasco–Perú.....	121
Cuadro 31. Relación entre condiciones de la Laguna Patarcocha y salud espiritual de los habitantes de Cerro de Pasco–Perú.....	122
Cuadro 32. Coeficiente de correlación Laguna Patarcocha y salud espiritual de los habitantes de Cerro de Pasco–Perú.....	123
Cuadro 33. Relación entre condiciones de la Laguna Patarcocha y salud ambiental de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú .....	124
Cuadro 34. Coeficiente de correlación Laguna Patarcocha y salud ambiental de los habitantes de Cerro de Pasco–Perú.....	125
Cuadro 35. Relación entre las condiciones de la Laguna Patarcocha y la salud pública de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú.....	126
Cuadro 36. Coeficiente de correlación Laguna Patarcocha y salud pública de los habitantes de Cerro de Pasco–Perú.....	127
Cuadro 37. Decisión estadística del impacto de la Laguna Patarcocha en la salud física.....	130
Cuadro 38. Resumen de prueba de hipótesis impacto de Laguna Patarcocha en la salud física de los habitantes de Cerro de Pasco–Perú .....	130
Cuadro 39. Decisión estadística del impacto de la Laguna Patarcocha en la salud psicológica de los habitantes.....	133
Cuadro 40. Resumen de prueba de hipótesis impacto de Laguna Patarcocha en la salud psicológica de los habitantes de Cerro de Pasco–Perú .....	133
Cuadro 41. Decisión estadística del impacto de la Laguna Patarcocha en la salud social de los habitantes .....	136
Cuadro 42. Resumen de prueba de hipótesis impacto de Laguna Patarcocha en la salud social de los habitantes de Cerro de Pasco–Perú.....	136
Cuadro 43. Decisión estadística del impacto de la Laguna Patarcocha en la salud espiritual de los habitantes .....	138

Cuadro 44. Resumen de prueba de hipótesis impacto de Laguna Patarcocha en la salud espiritual de los habitantes de Cerro de Pasco–Perú.....	138
Cuadro 45. Decisión estadística del impacto de la Laguna Patarcocha en la salud ambiental de los habitantes.....	141
Cuadro 46. Resumen de prueba de hipótesis impacto de Laguna Patarcocha en la salud ambiental de los habitantes de Cerro de Pasco–Perú .....	141
Cuadro 47. Decisión estadística del impacto de la Laguna Patarcocha en la salud pública de los habitantes .....	143
Cuadro 48. Resumen de prueba de hipótesis impacto de Laguna Patarcocha en la salud pública de los habitantes de Cerro de Pasco–Perú .....	143

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Condiciones medioambientales físicas, químicas y microbiológicas ambientales y culturales de la Laguna Patarcocha, Cerro de Pasco – Perú .....	102
Tabla 2. Condiciones de salud de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú .....	103
Tabla 3. Laguna Patarcocha y la salud física de los habitantes de Cerro de Pasco–Perú .....	104
Tabla 4. Laguna Patarcocha y la salud psicológica de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú .....	106
Tabla 5. Laguna Patarcocha y la salud social de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú .....	108
Tabla 6. Laguna Patarcocha y la salud espiritual de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú .....	110
Tabla 7. Laguna Patarcocha y la salud ambiental de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú .....	112
Tabla 8. Laguna Patarcocha y la salud pública de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú .....	114
Tabla 9. Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra.....	128
Tabla 10. Impacto de la Laguna Patarcocha en la salud física de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú, según zona de residencia .....	129
Tabla 11. El impacto de la Laguna Patarcocha en la salud psicológica de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú, según zona de residencia .....	132
Tabla 12. Impacto de la Laguna Patarcocha en la salud social de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú, según zona de residencia .....	135
Tabla 13. Impacto de la Laguna Patarcocha en la salud espiritual de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú, según zona de residencia .....	137
Tabla 14. Impacto de la Laguna Patarcocha en la salud ambiental de los habitantes de Cerro de Pasco–Perú, según zona de residencia .....	140
Tabla 15. Impacto de la Laguna Patarcocha en la salud pública de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú, según zona de residencia .....	142

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Grados en salud y enfermedad .....	60
Gráfico 2. Historia natural de la enfermedad. Modelo Leavell y Clark .....	61
Gráfico 3. Salud pública.....	69
Gráfico 4. Salud pública e intervenciones .....	71
Gráfico 5. Diseño de investigación.....	87
Gráfico 6. Distribución de zonas de trabajo para el estudio .....	88
Gráfico 7. Distribución de la muestra .....	90
Gráfico 8. Condiciones medioambientales físicas, químicas y microbiológicas ambientales y culturales de la Laguna Patarcocha, Cerro de Pasco – Perú .....	102
Gráfico 9. Condiciones de salud de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú .....	103
Gráfico 10. Laguna Patarcocha y la salud física de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú .....	104
Gráfico 11. Laguna Patarcocha y la salud psicológica de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú .....	106
Gráfico 12. Laguna Patarcocha y la salud social de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú .....	108
Gráfico 13. Laguna Patarcocha y la salud espiritual de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú .....	110
Gráfico 14. Laguna Patarcocha y la salud ambiental de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú .....	112
Gráfico 15. Laguna Patarcocha y la salud pública de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú .....	114
Gráfico 16. Información de campo categórico del impacto Laguna Patarcocha en la salud física de los habitantes de Cerro de Pasco–Perú .....	129
Gráfico 17. Impacto de la Laguna Patarcocha en la salud física de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú, según zona de residencia .....	130
Gráfico 18. Salud física. Comparación entre parejas según zona de residencia .....	131
Gráfico 19. Información de campo categórico del impacto Laguna Patarcocha en la salud psicológica de los habitantes de Cerro de Pasco–Perú .....	132

Gráfico 20. El impacto de la Laguna Patarcocha en la salud psicológica de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú, según zona de residencia .....	133
Gráfico 21. Salud psicológica. Comparación entre parejas según zona de residencia .....	134
Gráfico 22. Información de campo categórico del impacto Laguna Patarcocha en la salud social de los habitantes de Cerro de Pasco–Perú.....	135
Gráfico 23. Impacto de la Laguna Patarcocha en la salud social de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú, según zona de residencia .....	136
Gráfico 24. Información de campo categórico del impacto Laguna Patarcocha en la salud espiritual de los habitantes de Cerro de Pasco–Perú.....	137
Gráfico 25. Impacto de la Laguna Patarcocha en la salud espiritual de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú, según zona de residencia .....	138
Gráfico 26. Salud espiritual. Comparación entre parejas según zona de residencia .....	139
Gráfico 27. Información de campo categórico del impacto Laguna Patarcocha en la salud ambiental de los habitantes de Cerro de Pasco–Perú .....	140
Gráfico 28. Impacto de la Laguna Patarcocha en la salud ambiental de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú, según zona de residencia .....	141
Gráfico 29. Información de campo categórico del impacto Laguna Patarcocha en la salud pública de los habitantes de Cerro de Pasco–Perú .....	142
Gráfico 30. Impacto de la Laguna Patarcocha en la salud pública de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú, según zona de residencia .....	143
Gráfico 31. Salud pública. Comparación entre parejas según zona de residencia .....	144

## RESUMEN

El **objetivo general** de la investigación es determinar el impacto de la Laguna Patarcocha en la salud pública de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú.

**Metodología.** Enfoque de investigación cuantitativa, nivel explicativa y diseño ex post facto. La muestra estuvo conformada por 379 habitantes de la ciudad de Cerro de Pasco, seleccionadas de manera probabilística en base a 4 zonas de ubicación en relación a la Laguna Patarcocha. Se empleó dos cuestionarios para recolectar información mediante la técnica de encuesta.

**Resultados.** Se tiene a una mayoría de los habitantes (51,5%) quienes refieren una Laguna Patarcocha en condiciones poco adecuadas; mientras que un 36,4% refiere que son inadecuadas; por su parte, un 45,6% es consciente que la salud pública de los pobladores, se encuentran en riesgo; un 41,1% manifiesta que la salud pública no es favorable. La asociación entre Laguna Patarcocha y la salud física, psicológica, social, espiritual y ambiental, resultó ser estadísticamente significativa ( $p < 0,05$ ). Al igual, el impacto de la Laguna Patarcocha en la salud física, psicológica y espiritual es distinta según la ubicación donde habita el poblador en relación a la laguna; no siendo distinta el impacto en la salud social y salud ambiental en la población ( $p > 0,05$ ).

**Conclusiones.** Las condiciones de la Laguna Patarcocha se asocia de manera directa e influye significativamente en la salud pública de los habitantes de Cerro de Pasco; evidenciando que la salud social y la salud ambiental tienen igual impacto en toda la población ( $p=0,259$ ;  $p=0,747$ , respectivamente) indistintamente al lugar de residencia en relación a la laguna; a diferencia de la salud física, psicológica y espiritual que afecta con mayor intensidad y mayores riesgos a los habitantes cuyas viviendas se encuentran al sur y oeste de la laguna ( $p=0,000$ ).

**Palabras clave:** Laguna Patarcocha, salud pública, contaminación, aguas residuales, impacto ambiental.

## ABSTRACT

The general objective of the research is to determine the impact of Laguna Patarcocha on public health among the inhabitants of Cerro de Pasco, Perú.

**Methodology.** The study employs a quantitative research approach, with an explanatory level and an ex post facto design. The sample consisted of 379 residents from the city of Cerro de Pasco, selected probabilistically based on four geographical zones in relation to Laguna Patarcocha. Two questionnaires were used to collect information through the survey technique.

**Results.** A majority of residents (51.5%) reported that Laguna Patarcocha is in poor condition; 36.4% described it as inadequate. Additionally, 45.6% are aware that public health among the population is at risk, while 41.1% indicated that public health is unfavorable. The association between Laguna Patarcocha and physical, psychological, social, spiritual, and environmental health was found to be statistically significant ( $p < 0.05$ ). Furthermore, the impact of Laguna Patarcocha on physical, psychological, and spiritual health varies according to the resident's location relative to the lagoon; however, there was no significant difference in the impact on social and environmental health ( $p > 0.05$ ).

**Conclusions.** The conditions of Laguna Patarcocha are directly associated with and significantly influence public health among the inhabitants of Cerro de Pasco. It was found that social and environmental health have a similar impact across the entire population ( $p=0.259$ ;  $p=0.747$ , respectively), regardless of their residence in relation to the lagoon. In contrast, physical, psychological, and spiritual health are affected more intensely and pose greater risks to residents whose homes are located south and west of the lagoon ( $p=0.000$ ).

**Key words:** Laguna Patarcocha, public health, pollution, wastewater, environmental impact.

## SOMMARIO

**L'obiettivo principale** di questa ricerca è valutare come la Laguna Patarcocha influisca sulla salute pubblica degli abitanti di Cerro de Pasco in Perú.

**Metodologia.** Lo studio adotta un approccio di ricerca quantitativa con un livello esplicativo e un design ex post facto. Il campione era composto da 379 residenti di Cerro de Pasco, selezionati in modo probabilistico da quattro aree geografiche relative alla Laguna Patarcocha. Due questionari sono stati utilizzati per raccogliere informazioni tramite la tecnica del sondaggio.

**Risultati.** Una maggioranza dei rispondenti (51,5%) ha indicato che la Laguna Patarcocha è in cattive condizioni; il 36,4% l'ha giudicata inadeguata. Inoltre, il 45,6% ha riconosciuto che la salute pubblica è a rischio tra i residenti, mentre il 41,1% ha affermato che la salute pubblica non è favorevole. Sono state trovate associazioni statisticamente significative tra la Laguna Patarcocha e vari aspetti della salute ( $p < 0,05$ ). L'impatto sulla salute fisica, psicologica e spirituale variava in base alla vicinanza dei residenti alla laguna; tuttavia non sono state notate differenze significative per la salute sociale e ambientale ( $p > 0,05$ ).

**Conclusioni.** Le condizioni della Laguna Patarcocha sono direttamente associate e influenzano significativamente la salute pubblica degli abitanti di Cerro de Pasco; gli impatti sulla salute sociale e ambientale sono coerenti tra la popolazione ( $p=0,259$ ;  $p=0,747$ ), indipendentemente dalla loro posizione rispetto alla laguna. Al contrario, i problemi di salute fisica, psicologica e spirituale sono più pronunciati tra coloro che vivono a sud e ovest della laguna ( $p=0,000$ ).

**Parole chiave:** Laguna Patarcocha, salute pubblica, contaminazione, acque reflue, impatto ambientale.

## INTRODUCCIÓN

En la Declaración de Estocolmo, las Naciones Unidas parte desde una visión antropocéntrica cuando refiere que todo ser humano se constituye centro de toda preocupación en relación al desarrollo sostenible; igualmente, al ser humano se le atribuye el derecho a gozar de vida saludable en armonía con el ecosistema; esta visión, tiene su base en la relación medio ambiente y desarrollo; poniendo en claro que, el cuidado del medio ambiente es prioritario, entretanto, se constituya el hábitat del ser humano donde pueda desarrollarse de manera saludable y productiva, como respuesta a su ineludible derecho y auto proclamado protagonista (1).

Por tanto, la protección del ser humano, es el eje central de la Declaración Universal de Derechos Humanos, constituyéndose así un medio a través del cual, se asegura el cumplimiento y la protección de sus derechos básicos. En esa misma línea, la Declaración de Estocolmo, asume como derecho humano, el derecho a un entorno saludable, considerando la responsabilidad intergeneracional a través del desarrollo sostenible y sustentable (2).

Posterior a esta Declaración, quince años más tarde en el Informe Brundtland de manera directa se plantea la propuesta de mejorar este derecho básico y autónomo de la Declaración Universal de los Derechos Humanos a la categoría de derecho fundamental, por la cual se amplía este derecho hacia su autonomía respecto a la salud y bienestar del hombre (3).

En ese contexto, la ciencia y arte de impedir enfermedades en la población, así como gestión del fomento de la salud para prolongar la vida, son los esfuerzos unificados que direcciona la salud pública, según Winslow (1920); por tanto, la salud es responsabilidad de todos y para todos (4).

En nuestro país, la Constitución Política determina la consagración del derecho a la salud pública, el cual está reglamentada mediante Ley General de Salud. Se suman a ellos, aspectos prioritarios del derecho al acceso universal y la calidad de atención (5).

Sabemos que, tanto libertades como obligaciones se encuentran contempladas en el derecho a la salud; por lo tanto, es el Estado quien debe cumplir con sus obligaciones de protección y provisión de salud, garantizando este derecho en todo tiempo y lugar mediante dotación de recursos y diseños de políticas públicas acordes a las necesidades, pertinentes de aplicación (6).

Resulta sumamente prioritario en todos los estados del mundo velar por la salud; es así, en cada una de ellas, se establecen normas encaminadas a su abordaje, desarrollan políticas que garanticen y mejoren la calidad de los servicios. La implementación empieza en el primer nivel de atención donde la promoción, vigilancia, análisis, diagnóstico precoz, intervención precoz y seguimiento, son los pilares del esfuerzo conjunto para reducir riesgos e impactos negativos en la salud individual y colectiva.

La Laguna Patarcocha, se ubica en la ciudad de Cerro de Pasco, la más alta del mundo, región central del Perú, a 4 360 m.s.n.m. tiene como punto central la coordenada UTM 8818438N, 363060E, posee una superficie total de 6,7 Ha (7). Esta laguna fue considerada como maravilla natural cuyo recurso hídrico de agua dulce se almacena como depósito en el centro de la ciudad sobre una depresión de tierra caliza. Por sus características particulares favorece las condiciones climáticas (precipitación, humedad relativa, temperatura) a una población situada a más de 4 380 m.s.n.m. cumpliendo de esta manera, funciones termorreguladoras (8).

Una de las dificultades que presenta la Laguna Patarcocha, es el drenaje natural de sus aguas, por su ubicación en una depresión geológica, ante el cual se toman acciones de drenado mediante el sistema de bombeo hacia canales que desembocan en el Río San Juan. Debido al bajo mezclado vertical, esta laguna posee capas estratificadas, reduciendo los niveles de oxígeno disuelto, a medida que avanza su profundidad (8).

Esta laguna, en su momento, fue el suministro del líquido elemento para toda la población de Cerro de Pasco. Este recurso hídrico, ha sido sometido a diversos estudios de evaluación, los cuales revelaron alto contenido de coliformes fecales y totales; por tanto, hoy en día, ha sido declarado como no

apta para el consumo humano (7). A la fecha, además, está catalogada como foco de contaminación ambiental; pero, posee grandes posibilidades para su recuperación (7).

De la definición de salud pública, podemos extraer los principios del esfuerzo colectivo dirigidos a la promoción, protección y restauración de la salud de los suyos (9); esfuerzos que se tomaron a favor de la Laguna Patarcocha, dando apertura a contextos favorables dentro del cual, se proponen iniciativas legislativas encaminadas a su recuperación. En 2014 se presenta el Proyecto de Ley 3681/2013-CR cuya finalidad fue recuperar la Laguna Patarcocha (10). Este proyecto no tuvo la acogida que se esperaba, quedando el mismo, en el olvido. En 2017, se presenta una nueva propuesta materializada en el Proyecto de Ley 490/2016-CR para declarar de necesidad pública la recuperación, conservación y protección de la Laguna Patarcocha (8), en esta oportunidad, el mencionado proyecto, tuvo la acogida esperada; promulgándose de esta manera la Ley 30653 el 23 de agosto de 2017 (11). Son múltiples los esfuerzos desplegados por las autoridades de turno hacia la recuperación de la Laguna Patarcocha, pero, la población no percibe mayores logros al respecto.

La investigación Laguna Patarcocha y su impacto en la salud pública de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú, se formula el siguiente problema general: ¿Cuál es el impacto de la Laguna Patarcocha en la salud pública de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú, 2019?, justificado en las premisas de los párrafos anteriores de evaluar la interrelación entre el medio ambiente (Laguna Patarcocha) y la salud pública (en habitantes de Cerro de Pasco), debido a que, la contaminación de las aguas de la laguna en estudio, se viene deteriorando debido a descargas de aguas residuales y residuos sólidos producto de la actividad humana. Asimismo, queremos hacer visible esta epidemia invisible, como se considerada a la contaminación ambiental. El presente estudio tiene como objetivo general: determinar el impacto que causa la laguna en la salud de la población. La hipótesis de estudio planteada es, el impacto de la Laguna Patarcocha es significativa en la salud pública de los habitantes.

A través de un estudio cuantitativo, nivel explicativo y diseño ex post facto se explica el impacto en la salud pública provocada por la Laguna Patarcocha y sus condiciones microbiológicas, físico, químicas no adecuadas de sus aguas. Los resultados finales dan cuenta que, existe un impacto muy significativo en la salud pública de los habitantes de Cerro de Pasco; evidenciando que la salud social y la salud ambiental tienen igual impacto en toda la población ( $p=0,259$ ;  $p=0,747$ , respectivamente) indistintamente a la zona de residencia en relación a la laguna; a diferencia de la salud física, psicológica y espiritual que se presenta con mayores riesgos y afecta con mayor intensidad a los habitantes cuya residencia se encuentran al sur y oeste de la laguna ( $p=0,000$ ).

El informe final de la presente investigación, se ajusta a las normativas de la Universidad de Huánuco a través de su Reglamento General de Grados de Maestría y Doctorado.

El capítulo I, describe el planteamiento del problema investigado, así como los objetivos formulados y la trascendencia del estudio.

El capítulo II presenta el sustento teórico empleado; los conocimientos epistemológicos, teóricos, teorías, modelos y enfoques en las que se fundamenta el estudio.

El capítulo III, describe el marco metodológico empleado en el plan y desarrollo del estudio, el enfoque, diseño y alcance, población y muestra, recolección de información, procesamiento y análisis.

El capítulo IV, reporta los resultados de correlación, de diferencias e impacto entre las variables Laguna Patarcocha y la salud pública.

En el capítulo V presenta la discusión de resultados, así como la sustentación consistente y coherente de las propuestas, aportes científicos del estudio y se plantean alternativas de nuevas hipótesis; para finalmente concluir con las conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas y anexos (12).

# CAPÍTULO I

## PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

### 1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

La Constitución Política del Perú consagra el derecho a la salud; la Ley General de Salud establece las generalidades y particularidades de este derecho. Adicionalmente, aspectos particulares y primordiales se establecen en normas específicas en las cuales se plasman los derechos como usuarios o usuarias de los servicios de salud. Las normas en salud establecen derechos y libertades en sentido estricto, en la cual el Estado tiene la responsabilidad de cumplir con obligaciones tanto positivas como negativas. En relación con las obligaciones positivas, la efectiva implementación del derecho a la salud requiere que el gobierno asigne recursos y diseñe políticas públicas pertinentes. En cuanto a las obligaciones negativas, es suficiente que las autoridades se abstengan de interferir en aspectos específicos de este derecho (13).

La salud pública es prioridad en todos los estados del mundo; es así que, en cada una de ellas, se establecen normativas encaminadas a su abordaje desde promoción de la salud, intervención precoz, así como tratamiento integral y completo, así como el seguimiento y vigilancia permanente, deben ser los mecanismos que se consignent dentro de las políticas públicas, con ello, se disminuyan las brechas y se garantice el acceso a la salud y a las mejoras continuas en la calidad de atención individual y colectiva (individuo, familia y comunidad).

La ciudad de Cerro de Pasco con su ubicación en las coordenadas: latitud sur: 10° 40' 40", longitud oeste: 76° 15' 22", en la región Puna o Jalca, a 4380 m.s.n.m., inicia su formación a partir del siglo XVI a raíz de la explotación minera; y con ello, se establecen campamentos y viviendas muy cercanas a la bocamina (14). De esta manera, empieza el crecimiento poblacional convirtiéndose posteriormente, en una ciudad eminentemente minera, con sus títulos posteriores de: Villa Minera, Ciudad Opulenta, Ciudad

Real de Minas, ciudad más alta del mundo. A lo largo de su historia, Cerro de Pasco ha sufrido no solamente los embates del crecimiento y auge minero, el cual desplazó la ciudad debido a la explotación y crecimiento del tajo abierto; sino, de la problemática urbana y de vivienda en estas últimas décadas, los cuales vienen siendo el común denominador que los viene acompañando a lo largo de su existencia (14). Sumados estas dos condiciones (problemáticas) en los que sobrevive la ciudad; han obligado a que la población se traslade hacia las zonas norte y este de la ciudad; y sea consumida la zona céntrica por el avance del tajo abierto; sumado a ello, solamente contemplar el cierre de una de las lagunas con el que la población y la ciudad se abastecía del líquido elemento (14).

En Cerro de Pasco, la Laguna Patarcocha con sus aproximadamente 1400 metros de perímetro, 14 metros de profundidad; se ubica a una altitud de 4 360 m.s.n.m. en el centro de la ciudad; a través de la historia, fue instituido como el último patrimonio natural e histórico de esta región, afirmando con ello la identidad social de los pasqueños; ya que, en ese entonces, se constituía como recurso hídrico de la población (14). Asimismo, históricamente las aguas del Patarcocha fueron fuente de muchas vivencias, alegrías, tristezas, triunfos y frustraciones que quedaron impregnadas en el recuerdo de varias generaciones (14).

Esta laguna de origen natural, a través del tiempo, mantuvo su importancia como fuente hídrica y dotación para consumo humano. Es así, desde el virreinato hasta el año 1,960 sus aguas fueron utilizadas por la población pasqueña; más allá de constituirse patrimonio cultural e histórico, concede identidad social a sus habitantes; no obstante, a su estado ambiental, esta laguna se convirtió en un recurso significativo por su efecto termorregulador (15).

Lastimosamente y de manera progresiva, durante estas últimas décadas la contaminación de este recurso hídrico, fue en aumento, especialmente, debido al vertimiento de aguas servidas y desechos comunes (15).

Dentro de nuestra sociedad, conocemos que el medio ambiente se viene deteriorando como producto de la actividad humana, la sobreexplotación que afecta los recursos naturales; a razón de ello, hemos tomado conciencia de la necesidad del establecimiento del equilibrio entre el respeto al entorno que nos rodea y la intensidad de su aprovechamiento, para no perjudicar esta relación (16).

Actualmente, diversos estudios nos demuestran que, año en año los índices de contaminación de las aguas del Patarcocha, se incrementan de manera desproporcionada; con ello, constituyéndose un ecosistema inestable, incapaz de producir interacciones mutuas entre partes vivientes e inertes en dicho medio.

El agua más allá de ser el elemento vital para la supervivencia de todo ser vivo, su cuidado es responsabilidad de todos. El problema del agua en Cerro de Pasco a diferencia de otras ciudades, es muy relevante para la población; estudios de impacto urbano y social como el de CISEPA PUCP décadas atrás, señalan que esta población tiene como problemas principales el saneamiento básico (54%), seguido de la inadecuada calidad del agua de consumo y la contaminación ambiental (48%) debido a la expansión minera (17).

Nuestra legislación, a través de la Ley 26842, Ley General de Salud, insta que, el estado es quien salvaguarda y protege el medio ambiente como parte de su responsabilidad, asimismo, otorga la misma responsabilidad a toda persona natural y jurídica. Recae también en la autoridad de salud correspondiente la obligación de garantizar que el medio ambiente se mantenga dentro de los estándares establecidos, con la finalidad de que la salud de toda población esté protegida.

En nuestro país, al comparar el acceso a servicios básicos según procedencia urbana y/o rural, se encontró que, el 66.80% del total de población urbana tiene acceso a estos servicios; mientras dentro del total de la población rural, el 73.26% cuenta con dicho servicio (18).

El presente estudio de investigación se sustenta en la Ley General de Salud Ley 26842 cuya base normativa se precisa en su artículo 117 el cual establece la obligación de todo individuo o entidad a proporcionar con precisión toda información requerida por la Autoridad de Salud con fines de reportes estadísticos, evaluación de recursos y otros estudios específicos que sean necesarios. Esto contribuye a la comprensión de los problemas de salud y a las estrategias para abordarlos (6).

La afirmación de que el incremento de la población, también incrementa la densidad poblacional, se ve reflejado en el caso de Cerro de Pasco como ciudad; donde los sistemas de atención en salud, deben adecuarse a los cambios demográficos y a las altas demandas de servicios sanitarios. Una prioridad dentro de las reformas del sistema de salud debe ser la garantía de lograr el acceso universal a atención sanitaria de calidad (14).

El Perú, a través del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI, 2017) registró una población total aproximada de 31 237 385 habitantes. Durante la década 2007-2017 la población se incrementó en 10.7%, sumándose 3 016 621 habitantes al total de la población. En relación a la población de Pasco, en 2007 fue de 280 449 habitantes y en 2017 fue de 254 065 habitantes (19), notándose un leve descenso poblacional.

Mediante Decreto Supremo 020-2017-SA declaran en emergencia sanitaria dos distritos de la provincia de Pasco, Simón Bolívar y Chaupimarca debido a graves riesgos en la salud de su población. El propósito fue realizar en primera instancia, tamizajes de metales pesados entre la población expuesta de acuerdo a una ficha epidemiológica; así como brindar atención integral y especializada a las personas que superan valores permitidos y presentan signos y síntomas de intoxicación; fortalecer la vigilancia epidemiológica en salud pública; realizar monitoreo sanitario y ambiental de la calidad del agua de consumo humano, suelo y aire; desarrollar difusión de información sobre medidas preventivas ante estos factores de riesgo (20).

Hoy en día, la explotación minera sigue su curso, contaminándola y confundiendo con la ciudad. Cerro de Pasco y su geografía irregular genera

problemas para la efectiva dotación de servicios básicos; el cual viene aquejándola desde su fundación. De las dos lagunas, en la actualidad, Cerro de Pasco, aún tiene la dicha y la compañía de contar con una de ellas; muy importante en aquel entonces, usada como fuente hídrica, llamada laguna de tomar, cuyas aguas muy ansiadas en su momento, replicadas en versos y mulisas cerreñas, convertidas ahora, en aguas malolientes y putrefactas al haberse convertido en un recipiente de aguas servidas provenientes de una población que surgió de la expansión minera, convirtiéndose en asentamientos humanos y pueblos jóvenes alrededor de la laguna(14).

Razón por la cual, todo ello, nos llevó a formularnos y desarrollar el presente estudio de investigación.

## **1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

### **1.2.1. PROBLEMA GENERAL**

¿Cuál es el impacto de la Laguna Patarcocha en la salud pública de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú, 2019?

### **1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS**

Pe.01

¿Cuáles son las condiciones medioambientales de la Laguna Patarcocha, Cerro de Pasco – Perú, 2019?

Pe.02

¿Cuáles son las condiciones de salud de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú, 2019?

Pe.03

¿Cuál es la relación que existe entre la Laguna Patarcocha y la salud pública de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú, 2019?

Pe.04

¿Cuál es el impacto de la Laguna Patarcocha en la salud física de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú, según zona de residencia?

Pe.05

¿Cuál es el impacto de la Laguna Patarcocha en la salud psicológica de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú, según zona de residencia?

Pe.06

¿Cuál es el impacto de la Laguna Patarcocha en la salud social de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú, según zona de residencia?

Pe.07

¿Cuál es el impacto de la Laguna Patarcocha en la salud espiritual de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú, según zona de residencia?

Pe.08

¿Cuál es el impacto de la Laguna Patarcocha en la salud ambiental de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú, según zona de residencia?

### **1.3. OBJETIVO GENERAL**

Determinar el impacto de la Laguna Patarcocha en la salud pública de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú, 2019.

### **1.4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Oe.01

Identificar las condiciones medioambientales de la Laguna Patarcocha, Cerro de Pasco – Perú, 2019.

Oe.02

Valorar las condiciones de salud de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú, 2019.

Oe.03

Determinar la relación que existe entre la Laguna Patarcocha y la salud pública de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú, 2019.

Oe.04

Determinar el impacto de la Laguna Patarcocha en la salud física de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú, según zona de residencia.

Oe.05

Determinar el impacto de la Laguna Patarcocha en la salud psicológica de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú, según zona de residencia.

Oe.06

Determinar el impacto de la Laguna Patarcocha en la salud social de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú, según zona de residencia.

Oe.07

Determinar el impacto de la Laguna Patarcocha en la salud espiritual de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú, según zona de residencia.

Oe.08

Determinar el impacto de la Laguna Patarcocha en la salud ambiental de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú, según zona de residencia.

## **1.5. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

Bunge, hacía referencia y decía que, el hombre trata de entender el mundo que lo rodea, mientras que los animales inferiores solo lo habitan; en base a dicha inteligencia perfectible, trata de apoderarse y hacerlo más comfortable (21). Dentro del proceso, cimienta todas esas ideas crecientes llamado ciencia, caracterizado por ser conocimiento verificable, exacto, sistemático, racional, por ende, falible (21). Mediante la investigación científica, los seres humanos alcanzaron reconstruir conceptualmente el mundo, el cual, cada vez es más amplia, profunda y exacta.

Dios proporcionó al hombre un mundo para vivir y disfrutar de ella; por lo tanto, su gloria es enriquecer este mundo construyendo otros universos y no meramente soportarlo o despreciarlo (21). La naturaleza puede ser amasada y remodelada por el hombre, éste lo somete a sus necesidades y requerimientos; construye una sociedad y, la remodela de acuerdo a sus exigencias personales, sociales y espirituales (21).

Bunge considera a la investigación científica como actividad generadora de nuevas ideas; al conocimiento científico como sistema de ideas establecidas transitoriamente (21).

### **1.5.1. JUSTIFICACIÓN TEÓRICA**

La presente investigación es fundamental debido a que aborda la interrelación entre el medio ambiente y la salud pública. La contaminación de esta laguna por descargas de aguas residuales y residuos sólidos, plantea serias preocupaciones respecto al impacto en la salud de la población circundante. El estudio de impacto ambiental contribuye al cuerpo de conocimientos sobre impactos ambientales en la salud, el cual permite el establecimiento de marco teórico que explique cómo la contaminación ambiental puede afectar el bienestar humano. De la misma manera, las evidencias que se presentan en este reporte, pueden ser empleadas como base para implementar políticas públicas orientadas a la recuperación y protección de recursos hídricos contaminados.

### **1.5.2. JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA**

La investigación es crucial para identificar y evaluar niveles de exposición a contaminantes, caso de la Laguna Patarcocha y las condiciones de sus aguas, así como las implicancias directas e indirectas en la salud pública. Los resultados del análisis del agua, permiten comparar las condiciones actuales con los estándares ambientales establecidos. A parte de proporcionar información valiosa para la formulación de políticas, puede también guiar iniciativas de mitigación de efectos nocivos de dicha contaminación. Promover la implementación de estrategias de recuperación como la fitorremediación de aguas residuales que pueden repercutir en mejoras significativas en la calidad del agua, por ende, en la salud pública.

### **1.5.3. JUSTIFICACIÓN SOCIAL**

La contaminación viene afectando la salud pública, evidenciándose enfermedades gastrointestinales, respiratorias entre otras afecciones asociadas al consumo de agua no adecuada. La Laguna Patarcocha no solo representa un recurso natural vital para la población aledaña, sino que su estado actual afecta directamente la calidad de vida de quienes conviven con ella.

El presente estudio, alerta las preocupaciones de los habitantes locales, y alerta a las autoridades de turno promoviendo su participación activa en procesos de recuperación ambiental. Teniendo en cuenta además que, el agua en sí misma, representa un valor sociocultural, ambiental y económico; por lo que, su cuidado debe tener como base la gestión integrada y equilibrada en todo su contexto

Además, esta investigación genera conciencia sobre la importancia del cuidado del medio ambiente, la relación directa con el bienestar social, psicológica, social, espiritual, ambiental, fomentando una cultura de responsabilidad ambiental entre los ciudadanos y las autoridades locales.

#### **1.5.4. JUSTIFICACIÓN TÉCNICA**

Resulta crucial el uso de herramientas adecuadas para valorar los aspectos de contaminación físico – química y microbiológica de los componentes del agua de la Laguna Patarcocha, así como valorar la real dimensión de los riesgos que representa el real estado situacional de la laguna.

Lalonde, fundamenta en nuevas perspectivas de la salud de los canadienses (22), niveles de salud en la comunidad; y éstas, están influidas por 4 grupos determinantes (23):

- a. Sistema de asistencia sanitaria. Inadecuado uso de recursos, burocratización, esperas excesivas, eventos adversos, etc.
- b. Conductas de salud y estilos de vida. Inadecuado uso de los servicios de salud, conducción peligrosa, violencia, estrés, alimentación, sedentarismo, drogas.
- c. Medio Ambiente. Contaminación biológica, química, física, sociocultural psicosocial.
- d. Biología humana. Envejecimiento, desarrollo, constitución, carga genética.

### **1.5.5. JUSTIFICACIÓN METODOLÓGICA**

El estudio centra su análisis en un enfoque metodológico sólido que combina diversas técnicas de valoración y sustento epidemiológico centrado en la incidencia y prevalencia, distribución de eventos y la evaluación de determinantes de riesgo en la población; aplicación de medidas preventivas y de control (24). El presente estudio, pone de manifiesto (cuantifica), la medida del daño, analiza y estima los riesgos en la salud del poblador (anticipa); establece las causas del estado real del problema (explica); y, propone acciones de intervención (solución); ello, enmarca el enfoque de abordaje epidemiológico dentro de la investigación.

El estudio servirá de base para futuras investigaciones y/o tomar medidas del caso por parte de la población y por las autoridades de turno, en base a los resultados que se reporta.

### **1.6. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN**

Limitada información respecto a antecedentes locales de repercusiones de la Laguna Patarcocha y la salud de la población de Cerro de Pasco. De la misma manera, limitados antecedentes de estudios sobre afectación de recursos hídricos (lagos y lagunas) en la salud de los habitantes.

### **1.7. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN**

Se sustenta en la facilidad del acceso a datos que informan de manera secuencial de las múltiples intervenciones hacia la laguna Patarcocha y el acceso a información en los establecimientos de salud, así como a la predisposición familiar en la recopilación de datos en las viviendas, establecimientos y otros cercanos a la franja marginal de la Laguna Patarcocha y de las zonas de monitoreo seleccionados para el estudio. Se contó con el recurso humano y económico disponible para el desarrollo de la presente investigación.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN**

##### **2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES**

Landero, en Tabasco-México, en su investigación “Evaluación de la calidad del agua de la laguna La Pólvara en Villahermosa Tabasco” (25). realizó monitoreo en 3 momentos evaluándose esta fuente mediante índices de calidad de agua (ICA), en campo: nitratos (NO<sub>3</sub>), oxígeno disuelto (OD), pH, sólidos disueltos totales (SDT). En laboratorio: sólidos suspendidos totales (SST), demanda bioquímica de oxígeno (DBO<sub>5</sub>), demanda química de oxígeno (DQO) y coliformes fecales. Entre los resultados de evaluación de manera general, se presenta como poco contaminado, encontrándose disminución en los valores de coliformes fecales en el segundo y tercer monitoreo, usando parámetros de calidad del agua según criterios ecológicos, evidenció incremento de la concentración de DBO en las dos evaluaciones finales y la DQO, mantuvo valores con índices de calidad con ligera contaminación. Por el contrario, los índices de pH, NO<sub>3</sub>, OD, SST en las tres evaluaciones, se encontraron dentro de los parámetros permisibles para considerarse aptas para su consumo. Concluyendo que, el análisis del agua de la laguna según ICA presenta valores promedios de calidad; por tanto, requiere de tratamiento previo para ser usado como fuente de consumo humano (25).

En Ecuador, Mina, en su estudio “Impacto de la contaminación ambiental en los moradores del barrio lucha de los pobres” (26). empleando un estudio mixto, diseño transversal y una muestra de 29 familias (119 personas) para determinar el impacto generado por la contaminación ambiental entre los moradores, reporta entre los resultados y resalta que, la mayoría de la familias conoce sobre medidas de evitación de contaminación ambiental, un 48.3% utiliza pozo séptico, el 31% quema la basura; por otra parte, la emisión de gases de las

refinerías e industrias son altas; los problemas respiratorios y de piel son los principales problemas a la salud que se reporta. El estudio concluye afirmando que, las condiciones ambientales que se reporta en la zona, son altamente inadecuadas, sumadas a las pésimas condiciones de vida, inundaciones e incendios reportados; y, se encuentra en riesgo la salud de la población (26).

Por su parte Moreira-Guerra, en La Paz - Bolivia, en su investigación “Evaluación del nivel de contaminación del Lago Titicaca por residuos sólidos y su impacto en el sector turismo, Municipio de Copacabana” (27), para ello, mediante el enfoque de eficiencia energética y sostenibilidad ambiental, así como el método deductivo desarrolló su estudio. La investigación exploratoria fue el tipo estudio empleado, aplicó la encuesta y observación para la recolectar datos, así como, para evaluar la contaminación de sus aguas mediante la valoración del impacto ambiental (matriz de Conesa simplificada), reporta entre los resultados un problema de carácter crítico luego de la evaluación ambiental, demostrando que las aguas del Lago Titicaca se encuentran en contaminación por residuos sólidos. Concluye con la afirmación de que, el impacto que genera este tipo de contaminación es negativo, con repercusiones para el sector turismo (27).

Manzanares-Rivera, en México, presenta la investigación “Calidad de los recursos hídricos en el contexto de la actividad económica y patrones de salud en Sonora, México” (28), empleando como metodología el análisis exploratorio e inferencial de datos, así como dos fuentes para recolectar información: Registro SINAIS-Sistema Nacional de Información en salud y, el REPDA-Registro público de derechos de agua, luego de la evaluación y análisis de la calidad de agua, concluye que, es imprescindible el reajuste de los parámetros que establece la NOM-250-SSA1-2014 (Norma Oficial Mexicana) en beneficio de la población, ya que en ella, se permiten algunos contaminantes comunes en zonas mineras (28).

Almanza-Tovar, en San Luis de Potosí–México, reporta la investigación “Índices de calidad del agua y vulnerabilidad acuífera de un sistema hidrogeológico: caso valle de San Luis Potosí” (29), para evaluar la vulnerabilidad y calidad del agua para identificar posibles fuentes potenciales y zonas de contaminación; clasificó tres zonas de acuerdo con la actividad permanente de la población, zona urbana, zona agrícola y zona industrial. Aplicando el índice de contaminación, el índice de calidad de agua, la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994, evaluó la calidad del agua; para analizar la vulnerabilidad del sistema acuífero, empleó el método de parámetros DRASTIC. El investigador muestra las diferencias de los registros entre los tres acuíferos; de ellas, el acuífero medio-profundo evidenció mejor calidad de agua para uso tanto urbano, agrícola e industrial en el vale San Luis de Potosí; por su parte, el acuífero somero mostró calidad de agua en el rango de buena a condicionada para uso agrícola, mientras para uso industrial y consumo humano, presentó pésima calidad. El acuífero colgado en comparación con los otros acuíferos, presentó baja calidad de sus aguas en la mayor parte del valle (29).

### **2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES**

En nuestro país, Chafloque y Guarderas, en su estudio “Calidad del agua y su influencia en la salud de la población de la sierra liberteña. Una revisión sistemática entre 2009-2019” (30), empleó como metodología el análisis documental en publicaciones en base de datos, usó criterios de selección; de un total de 20 publicaciones nos reporta entre los resultados luego de un profundo análisis y evaluación mediante parámetros e indicadores de calidad de agua que, la calidad se ve influenciada por la relación directa entre medio ambiente y la actividad manufacturera, alterando parámetros máximos permisibles en el agua, lo que genera infecciones en la población. El estudio concluye que, la calidad del agua y sus condiciones no salubres, ponen en riesgo la salud de la población en la sierra de la Libertad (30).

Figuroa en la ciudad de Cajamarca, reporta la investigación “Análisis de calidad de gua de las lagunas del Alto Perú, Tumbadén, San

Pablo, Cajamarca” (31); luego de la aplicación de los protocolos de monitoreo del ANA (Autoridad Nacional del Agua), analizó en laboratorio, 5 muestras y comparó los resultados hallados con parámetros establecidos en los ECAs. Para los resultados aplicó las curvas de calibración de parámetros como metales disueltos, potencial, conductividad, sólidos disueltos totales, oxígeno disuelto, salinidad, Ph, turbidez, Tº. Concluyendo que las aguas de las lagunas del Alto Perú cumplen con los estándares establecidos por la autoridad de aguas, evidenciando ligera elevación en los parámetros de zinc, hierro y cobre establecidos por los ECAs en concentraciones variadas para la categoría 1, categoría 3 y categoría 4. El estudio recomienda realizar estudios mucho más meticulosos empleando más parámetros de evaluación y mayores números de muestras (31).

En el sur del Perú, en Puno, Cornejo en su investigación “Contaminación ambiental del Lago Titicaca con residuos orgánicos de los habitantes de las islas flotantes de Los Uros frente al turismo receptivo” (32), empleó como metodología el paradigma cuantitativo e hipotético-deductiva; para recolectar información, utilizó la encuesta como técnica para responder a la interrogante sobre generación de residuos orgánicos y la contaminación ambiental del lago Titicaca; entre sus resultados evidencia que, el 70% de la población de Los Uros es consciente que las aguas residuales vienen contaminando el Lago; pero, solo un 10% es consciente del peligro inminente que esto ocasionaría en el ecosistema. Por su parte, el 91% de la población manifiesta que no existen contenedores de reciclaje y, el 35% no recicla. El estudio concluye evidenciando la inexistencia de estrategias de mitigación frente a la contaminación olfativa y visual con residuos orgánicos producto de hábitos no adecuados de la población, lo que conlleva al deterioro de la imagen paisajística de la Isla de Los Uros (32).

De igual manera en Puno, Yana reporta la investigación “Contaminación por materia orgánica en el río Torococha de la ciudad de Juliaca” (33) para evaluar los parámetros fisicoquímicos y las alteraciones que provocan los compuestos orgánicos, tomando como

referencia de estudio tres bloques o épocas del año: lluvioso (enero), intermedio (abril) y seco (agosto); para lo cual tomó muestras de agua en tres zonas. Luego del análisis comparativo de los tres bloques y las tres muestras, evidencia entre sus resultados que, el ciclo de lluvias favorece mayor vertimiento de aguas residuales hacia sus cauces, provocando elevación de sólidos suspendidos totales en el río. Respecto a la temperatura el promedio osciló entre 11 y 13°C. El pH presentó un promedio entre 6.78 y 7.46, teniendo el río como caudal 3.19 m<sup>3</sup>/s. En relación a la presencia de DBO<sub>5</sub>, en enero fue de 25.06 mg/l, mientras que en abril fue de 81.55 mg/l sobrepasando los parámetros señalados por los ECA ( $\geq 15$  mg/l). En relación a DQO, el mayor promedio fue 117.82 mg/l en el mes de agosto. El estudio concluye que, la contaminación de las aguas del río Torococha, se deben a la falta de tratamiento de las aguas residuales descargadas directamente al río, lo que aumenta las concentraciones de pH, conductividad, variación de temperatura, sólidos suspendidos y materia orgánica (33).

Por su parte, Tananta, en la región San Martín ciudad de Moyobamba, a través de su estudio “Determinación de la concentración de coliformes fecales y totales en el Río Mayo, por incidencia de la descarga de aguas residuales de la ciudad de Moyobamba” (34) para evaluar los niveles de estos componentes microbiológicos en agua; empleó la metodología de estudio descriptiva de orientación aplicada; nos muestra entre sus resultados que, los vertederos hacia el río Mayo contienen altas concentraciones de coliformes, parámetros que superan los estándares ECAs. El estudio concluye que los estándares presentes en los residuos vertidos en el río Mayo; incrementan el nivel bacteriológico de sus aguas (34).

### **2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES**

Bullón y Quispe, en su estudio “El medio ambiente y el costo - beneficio de la descontaminación de la laguna de Patarcocha y alrededores, Cerro de Pasco” (35), empleando una metodología de estudio básica, documental, cuantitativa, no manipuló variable alguna; trabajó en una muestra de 132 pobladores con residencia en alrededores

de la Laguna, utilizó el análisis documental y entrevista como técnicas de recolección de información; y como instrumentos una guía de análisis documental y un cuestionario. Los resultados evidentes de su estudio se encuentran a una mayoría de la población (66.7%) es consciente que mejorarán su calidad de vida cuando la Laguna Patarcocha sea descontaminada; de igual manera, debe mejorar los sistemas de recojo y tratamiento de residuos sólidos (79.5%). Existe preocupación de la población por la situación del medio ambiente y la Laguna Patarcocha en un 56.8%; en tanto que un 49.2% tiene la predisposición de cooperar en pro de la Laguna Patarcocha, mientras que una mitad de la población está dispuesta a migrar a otras ciudades por causa de la contaminación. Respecto a la Laguna Patarcocha y riesgos para la salud, una mayoría de los habitantes (71.2%) está seguro que las sustancias químicas y microbiológicas de las aguas de la laguna pueden ocasionar infecciones en la población. Las conclusiones del estudio reflejan la prioridad de promover inversión social en relación a la intervención para recuperar la Laguna Patarcocha el cual resulta ser mucho más costosa, con ello, mejorar la calidad de vida de la población; asimismo, se debe mejorar el sistema de tratamiento de residuos sólidos, también instaurar pozos de oxidación que ayudarían a reciclar aguas servidas y favorecer la descontaminación de la laguna, y a reducir vectores de contaminación (35).

De la misma forma, Güere, reporta el estudio “Recuperación material y legal de la Laguna Patarcocha, incide en la contaminación ambiental del distrito de Chaupimarca–Pasco” (36) concluye confirmando la repercusión directa de la conciencia social, material y legal en la recuperación ambiental del distrito de Chaupimarca, validando de esta manera la hipótesis de estudio; asimismo, implica fortalecer una sociedad comprometida con la salubridad y el cuidado del entorno psicosocial, educativo, ambiental, etc. (36).

Por su parte Inga, en su estudio “Modelo dinámico de sistemas para determinar la calidad de agua en la Laguna Patarcocha por vertimiento de aguas residuales de los asentamientos humanos aledaños, Pasco”

con la finalidad de revelar el comportamiento dinámico de la calidad de sus aguas relacionados con las aguas residuales vertidas por la población aledaña; empleando el diseño no experimental, investigación descriptiva transversal; para la evaluación y análisis de las aguas dividió la laguna en cuatro puntos de muestreo. Entre los reportes hallados se confrontaron con los parámetros establecidos en los ICA, en base a la categoría 4 del MINAM. Entre los reportes del estudio señala que, la cantidad de aguas residuales hacia la laguna en 2010 fue de 8.97 L/s, debido al incremento poblacional en pueblos jóvenes colindantes el caudal de aguas residuales tiene proyecciones de incremento hacia el 2026 en 10.2 L/s agravando el estado situacional de contaminación de las aguas de la laguna, alterando los niveles permisibles microbiológicos, físicos y químicos reflejados en el modelo dinámico de sistemas (37).

Bianchini, en la investigación “Evaluación de la calidad de los recursos hídricos en la provincia de Pasco y de la salud en el centro poblado de Paragsha” (38) con la finalidad de evaluar la calidad del agua y sus efectos en la salud; el estudio reporta una evidente contaminación de la laguna Quiulacocha donde los componentes de sus aguas exceden los estándares de calidad ambiental, entre ellos se evidenció presencia de metales como As, Mn, Fe, Al, Cd, Pb. El estudio concluye confirmando que las aguas de la Laguna Quiulacocha no cumplen los estándares para uso humano, tampoco para la agricultura, ni la ganadería ovina, vacuna u otros; ya que estos metales pueden transportarse mediante la cadena alimenticia y generar daños en la salud (38).

Otro de los estudios, es el desarrollado por Dávila, en su investigación “Remoción de coliformes fecales a través de microorganismos eficaces (EM) en el agua de la Laguna Patarcocha del distrito de Chaupimarca, Cerro de Pasco-Pasco” (39), el investigador construyó cuatro bloques, en los cuales activó microorganismos eficaces cuya conservación en agua destilada tibia a pH y temperatura adecuadas favorecieron su aceleración. Al cabo de una semana cada bloque fue mezclado con las aguas de la laguna, introduciendo microorganismos en

diversas concentraciones. Resultados del estudio demuestran que, luego del reposo por diez días en el bloque 1 y de cuatro días en el bloque 2 la remoción para 1000ml la efectividad fue de 72%, para 500ml la efectividad fue de 62%, para 250ml la efectividad fue de 41% de microorganismos eficaces. Por su parte, en el bloque 3 con reposo de dos días la remoción para 1000ml la efectividad fue de 76%, para 500ml la efectividad fue de 70%, para 250ml la efectividad fue de 62% de microorganismos eficaces; y el bloque 4 con reposo de dos días la remoción para 1000ml la efectividad fue de 78%, para 500ml la efectividad fue de 73%, para 250ml la efectividad fue de 66% de microorganismos eficaces (39).

Otro importante estudio, es el desarrollado por Avelino, “Monitoreo y diagnóstico de la eutrofización de la Laguna de Patarcocha por actividades antropogénicas, en Cerro de Pasco” (40) reporta entre sus conclusiones que, la laguna de Patarcocha se halla en la categoría de eutrófico, debido a la presencia de compuestos que indican eutrofización debido a actividad antropogénica (fosfatos, amonios, nitratos, fosforo total; clorofila) causan el deterioro de la laguna; ello indica que, el agua no tiene la calidad necesaria para uso humano y representa alto riesgo para la salud del hombre y del ecosistema (40).

Medio siglo atrás, Medina Robles en el estudio “Factores climáticos, vegetación y aspectos parasitarios de las lagunas de Patarcocha (de lavar y tomar)” publicado por el Centro de Cultura Popular Labor (7), entre las conclusiones advierte que, las especies que alberga la laguna de tomar está disminuyendo a causa de materias orgánicas descompuestas y el vertimiento de detergentes; de la misma manera existe diferencias de aproximadamente 7 metros de desnivel en las aguas entre ambas lagunas, siendo mayor el volumen en la laguna de lavar, su temperatura oscilaba entre 10°C y 20°C. El estudio resalta el valor didáctico del ecosistema del Patarcocha, así como su valor social y cultural. Concluyendo que, las dos lagunas vienen siendo paulatinamente contaminadas, reflejadas en la presencia de huevos de *tenia solium*, *tenia saginata* y otros protozoarios patógenos (7).

De la misma manera, el Centro de Cultura Popular Labor con el apoyo de la UNDAC, Escuela de Ingeniería Ambiental desarrollaron el estudio “Análisis del ecosistema de Patarcocha, un estudio de análisis del ecosistema” (41); a través de ella, pone en alerta a la población y autoridades que, existe presencia de concentraciones significativas de restos fecales, residuos de alimentos, aceites, detergentes, bacterias, entre otros que ingresan a las aguas de la Laguna Patarcocha a través de diversos colectores conteniendo aguas servidas. Se suma a esto, y agrava el panorama de contaminación, los depósitos de basura y diversos residuos que son vertidos al contorno de la laguna debido al inadecuado sistema de reciclaje de residuos sólidos. Respecto a sus aguas, posterior al análisis efectuado empleando parámetros orgánicos e inorgánicos y los índices de calidad demostraron la posibilidad de recuperar la calidad de sus aguas, toda vez que su composición no es química sino biológica. La tierra de naturaleza caliza donde se ubica la laguna, proporciona condiciones favorables para contrarrestar la contaminación mediante la neutralización de dicha alteración; asimismo se ve favorecido por el pH de 7.8 de neutro a alcalino de sus aguas y las condiciones climáticas propias de su ubicación a 4 360 m.s.n.m. que detiene los niveles de contaminación. Por tanto, las condiciones están servidas para el desarrollo de la fauna y flora; con ello, recuperar el ecosistema de esta zona. El estudio concluye con las grandes posibilidades de recuperación que tiene la Laguna Patarcocha a pesar de la contaminación que reflejan sus aguas (41).

Por su parte, el Comité Patarcocha con el apoyo de la Escuela de Ingeniería Ambiental de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión (UNDAC) de manera conjunta analizaron las condiciones microbiológicas del agua de la Laguna Patarcocha, para determinar su calidad; para ello tomaron muestras en 3 diversos puntos de la laguna, una muestra en el centro y 2 muestras en el contorno de ella; contaron también con el apoyo de la Compañía de Bomberos de Pasco, Salvadora Cosmopolita No. 17 y representantes del Comité Patarcocha. El análisis de sus aguas estuvo a cargo de la UNDAC. Los resultados del análisis

evidencian parámetros superiores a los estándares determinados por el Ministerio del ambiente a través del D.S. 002-2008-MINAM, de componentes microbiológicos como coliformes fecales y coliformes totales, catalogándose, por lo tanto, como aguas no aptas para consumo humano según criterios para vida acuática clase VI (D.S. 007- 83-SA); convirtiéndose de esa manera en una fuente hídrica con patógenos, los cuales pueden producir enfermedades gastrointestinales dentro de la población. Por otra parte, todavía puede permitir el desarrollo de vida acuática (biodiversidad). El equipo investigador, recomienda, asimismo, la descontaminación inmediata del Patarcocha a fin de reducir las concentraciones de microorganismos patógenos, mejorar y conservar el ambiente. Recomienda también implementar investigaciones en fitorremediación en aras de recuperar la laguna y devolver la flora y fauna a este ecosistema (41).

## **2.2. BASES TEÓRICAS–CIENTÍFICAS**

A través del tiempo y, sobre todo, en estos últimos años, más allá de la contaminación minera y el plomo en sangre en la población infantil, el centro de atención en la región Pasco ha sido la Laguna Patarcocha. Es así, a partir de 2009, se empiezan a realizar estudios de sus aguas, las cuales empiezan a dar indicios de contaminación; más tarde, ya revelan altos contenidos de coliformes totales y fecales, declarándose no aptas para consumo humano.

Con la revelación de indicios de contaminación, se proponen inmediata intervención, para lo cual, inicialmente deben ser tratadas con técnicas de cloración y/o cal; asimismo, se deben implementar estudios de fitorremediación para devolver la fauna y flora.

Con estudios implementados en su momento, se dan cuenta de las grandes posibilidades y condiciones para recuperar la Laguna Patarcocha. Por tanto, por las consideraciones expuestas, el presente estudio analiza las condiciones actuales de la Laguna Patarcocha y su impacto en la salud pública, por ello, abordamos un marco teórico en la que se sustenta científicamente esta investigación.

## **2.2.1. LAGUNA PATARCOCHA**

### **2.2.1.1. LAGUNA**

Considerado como aquel depósito natural de agua que puede tener diferentes dimensiones y formarse a partir de la desembocadura de un arroyo o río o, en su defecto, en períodos de inundación por el desborde de uno de ellos y el posterior estancamiento de las aguas (42).

### **2.2.1.2. AGUA**

Compuesto con características únicas, de gran significación para la vida, abundante y determinante en los procesos físico-químicas y biológicas (43).

La salinidad total de las aguas superficiales continentales está determinada normalmente por la presencia de cationes sodio, calcio, magnesio y potasio y de los aniones cloruros, sulfato y bicarbonato-carbonato (44).

Las relaciones de equivalentes entre los principales iones en el orden mundial, tienden a ser,  $\text{Ca}^{2+} > \text{Mg}^{2+} > \text{Na}^+ > \text{K}^+$  y  $\text{HCO}_3^- > \text{SO}_4^{2-} > \text{Cl}^-$  (44). Las concentraciones de  $\text{K}^+$  y  $\text{Cl}^-$  son relativamente conservativas, es decir sufren pequeñas variaciones inducidas por cambios ambientales o por su utilización por seres vivos (44).

Por el contrario, las concentraciones de  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$  y  $\text{HCO}_3^-$  dependen de ciertos procesos, entre ellos: cambios climáticos, metabolismo microbiano y precipitación-disolución. Algunos elementos minoritarios como el silicio, el nitrógeno, el fósforo, el hierro, tienen una gran importancia desde el punto de vista biológico, aunque no influyen en forma significativa en la salinidad de un cuerpo de agua (44).

La rapidez de los procesos biológicos, en contraste con los procesos físico-químicos, hace que el tiempo de residencia de

estos nutrientes en los cuerpos de agua, sean mucho menor que el de los iones responsables de la salinidad (44).

El agua, es el elemento clave e integrador de los demás elementos de la cuenca y permite el desarrollo de la vida, las actividades productivas, económicas y ambientales (45).

### **2.2.1.3. LEY DE AGUAS**

En el Perú, en 1969 se promulgó con D.L. 17752, la Ley General de Aguas, en la cual se definen y se establecen que, todo recurso natural, es público y de manera específica, todas las aguas pertenecen al Estado sin aceptar ninguna excepción (46). El mismo que establece disposiciones con carácter enunciativo más no limitativo, sobre todo tipo de agua (46). Esta norma fue derogada por Ley 29338 Ley de recursos hídricos, el mismo que regula la gestión y uso de recursos hídricos. Esta Ley abarca las aguas continentales, subterráneas y aguas superficiales y los bienes asociados a ella. Se extiende al agua marítima y atmosférica en lo que resulte aplicable (47).

Respecto a la protección de las aguas, es clara y citamos la Ley de aguas, DL 17752 artículo 9: “Declárese de necesidad y utilidad pública: conservar, preservar e incrementar los recursos hídricos; regularizar el régimen de las aguas obtener una racional eficiente, económica y múltiple utilización de los recursos hídricos; promover, financiar y realizar las investigaciones, estudios y obras necesarias para tales fines” (47), por lo cual, es responsabilidad de todos la preservación de este recurso natural.

Para el caso del presente estudio, queremos dejar en claro que está establecido, en estados declarados de emergencia por escasez, exceso de contaminación u otras causas, la Autoridad Sanitaria de Aguas, en su caso, dictarán las disposiciones convenientes para que las aguas sean protegidas, controladas y suministradas en beneficio de la colectividad e interés general (47).

De la misma manera está establecido la participación de la sociedad organizada respecto a que, el Estado crea mecanismos para la participación de los usuarios y de la población organizada en la toma de decisiones que afectan el agua en cuanto a calidad, cantidad, oportunidad u otro atributo del recurso (47).

#### **2.2.1.4. PARÁMETROS DE CALIDAD**

El agua debe tener la condición de apta para ser consumido por el ser humano, debiendo cumplir ciertos estándares, los cuales definirán su calidad. En el Perú, los indicadores que miden estos parámetros están regulados por el Ministerio de Salud (MINSA) tomando como base los parámetros establecidos por la OPS y la OMS, entre ellos podemos citar y considerar a los siguientes:

- **Físicos.** Temperatura, densidad, turbidez, sólidos disueltos y en suspensión, y los caracteres organolépticos (sabor, olor y color) (48).
- **Químicos Inorgánicos.** Oxígeno, nitrógeno, metales alcalinotérreos, halógenos, sílice, pH, fósforo, azufre, carbono inorgánico, metales pesados (48).
- **Químicos Orgánicos.** Biodegradables (hidratos de carbono, grasas y proteínas), y los no biodegradables (Pesticidas, algunos detergentes, hidrocarburos y productos químicos persistentes) (48).
- **Biológicos.** Organismos patógenos, organismos eutrofizantes, demanda bioquímica de oxígeno (DBO) (48).

#### **2.2.1.5. CONTAMINACIÓN DEL AGUA**

En términos generales, se asevera hoy en día una mayor preocupación sobre la seguridad del agua, a la presencia potencial de contaminantes químicos; ya que, estos pueden incluir productos químicos orgánicos e inorgánicos y metales pesados, procedentes de fuentes industriales, agrícolas y de la escorrentía urbana (49).

Una de las causas de contaminación de las aguas, son las múltiples actividades humanas, los cuales provocan alteración en su composición natural y, de esa manera, es retornada al medio ambiente, con lo cual se ocasiona una serie de variaciones que afecta en el equilibrio de todo ser vivo (50).

### 2.2.1.6. TIPOS DE CONTAMINANTES

Podemos encontrar diversos tipos, entre ellos, patógenos, aceites, residuos del petróleo, detergentes, plaguicidas, desechos domésticos, medicamentos, productos orgánicos, productos radioactivos, metales, productos químicos, etc.

**Cuadro 1.** Contaminantes generales

<b>Tipo de contaminante</b>	<b>Impacto</b>
Sustancias que dan sabor, olor y color	Calidad del agua, vida acuática
Sedimentos	Calidad del agua, vida acuática, fauna
Compuestos carcinógenos químicos	Incidencia de cáncer
Detergentes	Eutrofización, fauna, contaminación
Patógenos	Efectos en la salud
Materia orgánica medida como demanda bioquímica de oxígeno	Calidad del agua, niveles de oxígeno
Alcantarillado, residuos humano y animal	Calidad del agua, niveles de oxígeno
Residuos de petróleo	Efectos en fauna, contaminación
Plaguicidas	Toxicidad, biota acuática, fauna
Bifenilos policlorados	Posibles efectos biológicos
Medicamentos, anticonceptivos, etc.	Vida acuática, calidad del agua
Contaminantes orgánicos traza	Toxicidad
Sustancias que dan acidez, alcalinidad, salinidad (en exceso)	Vida acuática, calidad del agua
Nutrientes de algas	Eutrofización
Asbesto	Salud humana
Contaminantes inorgánicos	Toxicidad, biota acuática
Radionúclidos	Toxicidad
Metales enlazados orgánicamente	Transporte de metales
Metales pesados	Toxicidad, biota acuática, salud
Elementos traza	Toxicidad, biota acuática, salud

*Fuente.* Stanley (2007) (49)

La determinación del nivel de contaminación de las aguas, dependerá del tipo de contaminante; de la misma forma, la determinación de cuan marcado serán los riesgos en la salud de la población, dependerá del nivel de contaminación (49)

#### **2.2.1.7. FUENTES DE CONTAMINACIÓN**

La clasificación según las fuentes: naturales y antrópicas.

La primera, la contaminación natural, es el resultado de una serie de procesos que forman parte del ciclo hidrológico, en que las aguas toman sustancias de la atmósfera, cuando se produce la precipitación, o cuando el agua escurre arrastra todo tipo de materiales (48). La segunda, contaminación antrópica, el origen es la acción del hombre, al verter sustancias nocivas a los cursos del agua producto del desarrollo de sus actividades económicas (48).

- a. **Contaminación natural.** Es aquella contaminación producida sin la intervención del hombre, producida por presencia de microorganismos, algas, insectos, parásitos; descomposición de materia orgánica (animales y plantas), sedimentos producidos por erosión de suelos, etc. (25).
- b. **Contaminación antropogénica.** En este tipo de contaminación, la acción del hombre resulta ser la principal fuente de alteración y contaminación del agua. Entre sus contenidos pueden estar desechos domésticos (aguas negras), desechos agrícolas y desechos industriales (incluyendo concentraciones de minerales) (25).
  - **Origen doméstico.** En este tipo de contaminación, se produce debido a que las poblaciones descargan aguas servidas hacia los cursos de aguas naturales, con o sin tratamiento previo; teniendo como importantes indicadores contaminantes a la demanda bioquímica de oxígeno (DBO), oxígeno disuelto, nitrógeno, fósforo,

sulfuro de hidrógeno, e-coli fecales, pH, turbidez, color, olor (40).

- **Origen pecuario y agrícola.** Este tipo de contaminación se produce por los desechos animales que son vertidos a desagües comunes, asimismo se convierten en desagües del proceso de fabricación y productos químicos agrícolas, convirtiéndose de esta manera, en una causa significativa para la degradación de la calidad del agua en muchos sistemas acuáticos (40).
- **Origen industrial.** En este tipo de contaminación, los sectores industriales derivados de la celulosa, industrias químicas, industrias del carbón, del petróleo, entre otras, vierten los desechos de sus procesos de fabricación y actividad industrial, a cursos de aguas naturales, convirtiendo en una de las fuentes principales de contaminación (40).
- **Origen minero.** En este tipo de contaminación, los diversos procesos de extracción y tratamiento de los diversos minerales, se convierten en una de las importantes fuentes de contaminación de las aguas; provienen de lluvias contaminadas, polvo y/o los humos de las fundiciones y relaves de las minas que finalmente se asientan en las aguas de los ríos y los mares (40).
- **Otras fuentes.** En este tipo de contaminación, podemos mencionar a todas aquellas provenientes de actividades recreacionales, difusión de radioactividad artificial, la navegación, aceites lubricantes, combustibles, cenizas, desperdicios y demás derivados del petróleo (40).

#### **2.2.1.8. CALIDAD DEL AGUA**

Expertos en la materia expresan que, la calidad del agua, se da de acuerdo con la utilización a la que es sometida el líquido elemento (51). Es así, para unos el agua puede ser apta para un

determinado proceso industrial, no pudiendo ser apta para usos bioquímicos en laboratorios, tampoco para el consumo humano, debido a presencia excesiva en cantidad de sustancias presentes en ella que alteran su nivel de toxicidad (51).

Entonces, la calidad del agua resulta ser determinante para el bienestar de los ecosistemas y de los seres humanos; por lo tanto, van a depender de ella, el recurso agua se clasifica dependiendo del uso para el cual será empleada, siendo para uso recreativo, uso de doméstico, uso agrícola y ganadero, así como hábitat para organismos acuáticos, entre otros (52).

Cuando citamos a Rojas (2002) percibimos una definición establecida en evaluaciones de las características que presenta; es así, la define como aquella calidad del agua medida a través de sus características físicas, químicas y biológicas; cada una de ellas puede a su vez ser caracterizadas por distintos parámetros (53).

Los conocimientos respecto a calidad del agua, están en constante evolución; el agua al tener diversidad de usos, aumentan su demanda; por lo tanto, se evidencian mejoras en la metodología de análisis e interpretación de las características que posee. Cada cuerpo de agua que se pone a prueba, posee una complejidad de factores y variables que determinan su calidad como recurso hídrico; por lo tanto, resulta ser un poco complejo proporcionar un concepto sobre calidad del agua (54).

#### **a. Calidad de las aguas superficiales**

La Agencia de Protección Ambiental (APA) proporciona un protocolo de usos de las aguas. Lo presentamos en el siguiente cuadro:

**Cuadro 2.** Aguas superficiales y utilidades

<b>Utilidad</b>	<b>Descripción</b>
Agricultura	El agua es empleada para los campos de cultivo en sus sistemas de irrigación; asimismo, en el consumo del ganado y otros.
Contacto indirecto recreativo	En esta área, el agua es empleado en las actividades diversas (piragüismo, remo, etc.), cuyo contacto con el agua resulta ser ocasional y con bajo riesgo sobre la salud.
Contacto directo recreativo	En esta área, el agua es empleado en las actividades recreativas y/o deportivas como natación y otros, haciendo uso del agua sin que ello represente algún riesgo en su salud (por contaminación residual o patología de origen en el agua).
Suministro de agua potable	Con el tratamiento correspondiente, seguro y adecuado, es factible el suministro de la masa de agua como fuente de agua potable a la población.
Recojo de mariscos	La masa de agua favorece la disminución de riesgos de patógenos y tóxicos entre la población de marisco para la recogida de mariscos y en los consumidores.
Consumo de pescado	Los riesgos de contaminación en peces se ven disminuidas con la ayuda de la masa de agua y con ello, los riesgos en la salud de todo consumidor.
Apoyo a la vida acuática	La supervivencia y reproducción de organismos acuáticos, se ven favorecidos gracias a un hábitat adecuado que se forma gracias a las masas de agua.

*Fuente.* USEPA (55)

Las normas vigentes respecto a calidad de las aguas superficiales, autoriza a todos los estados a establecer sus propios niveles, estándares de calidad de agua, conforme se cumplan estos niveles con los con los objetivos establecidos en la Ley (55).

Pero, algunas fuentes de agua, como lagunas o embalses frecuentemente son alterados por nutrientes y metales

provenientes de fuentes no puntuales; así también la escorrentía urbana y aguas residuales, también son de gran importancia (55)

### **b. Índices de calidad del agua (ICA)**

Los ICA son herramientas muy útiles cuando se trata de evaluar la calidad del agua, ayudando con ello, en la valoración del riesgo sanitario que representa para la población usuaria. Los indicadores empleados en los ICA particularmente son el oxígeno disuelto y el pH, seguido por la DBO, los nitratos, los coliformes fecales, la temperatura, la turbiedad y los sólidos disueltos totales (56)

**Cuadro 3.** Diferencias: parámetros fisicoquímicos y biológicos

<b>Evaluación biológica</b>	<b>Evaluación fisicoquímica</b>
<b>Ventajas</b>	
Medida de la degradación del hábitat	Fácil estandarización
Estudios en tiempo real (bioensayos)	Uso en aguas subterráneas
Posible estudiar bioacumulación	Se puede saber los flujos de los contaminantes
Respuesta a la contaminación puntual	Determinación precisa de los contaminantes
Respuesta a la contaminación crónica	Cambios temporales detallados
Integración espacial y temporal	Fácil estandarización
<b>Inconvenientes</b>	
Dificultad de utilizar en aguas subterráneas	Costo elevado
Sin validez para estudios de flujos	Posibilidad de contaminación en muestras
Dificultades de estandarización	Sin posibilidad de integración temporal
Dificultad de cuantificación	Limite de detección de microcontaminantes
Sensibilidad temporal baja	

*Fuente.* Sierra (2011) (54)

En relación al riesgo microbiológico, indicador los coliformes fecales es el parámetro comúnmente empleado dentro de la generalidad de los ICA (56).

Existe cierta consideración y consenso cuando se trata de evaluar el agua a través de su calidad ecológica, calidad fisicoquímica, calidad biológica u otros términos; pero, respecto al índice de calidad del agua (IQA) se presta a muchas interpretaciones (54).

### **c. ICA basado en características físico-químicas**

Según Sierra (2011) quien considera que, si decidimos evaluar la calidad del agua con un ICA usando solamente parámetros fisicoquímicos, debemos tener en cuenta que, existen diferencias con respecto a la no inclusión de parámetros biológicos (54).

### **d. Estimación del índice simplificado de calidad de agua (ISQA)**

El ISQA, es un número dimensional que permite operar con muy pocos parámetros analíticos y a la vez ofrece garantías en los resultados (57) las aguas superficiales pueden ser evaluadas mediante esta técnica.

El uso de ISQA facilita y permite obtener resultados fiables en forma rápida y económica muy adecuados para ser aplicados en todo contexto (cuadro 4).

La valoración está establecida según numeración, cuyo rango abarca de 0 (pésima calidad) a 100 (excelente calidad), se valora Temperatura del agua (T), demanda química de oxígeno (mg/l) (A), Sólidos en suspensión (mg/l) (B), Oxígeno disuelto (mg/l) (C) y Conductividad eléctrica (uS/cm) (D) (56) (cuadro 5).

**Cuadro 4.** Variables para calcular el índice simplificado (ISQA)

<b>Variab</b> les	<b>Unidad</b>	<b>Descripción</b>
	<b>medida</b>	
Conductividad	μS/cm	Este indicador revela la habilidad del agua para el transporte de energía eléctrica.
Oxígeno disuelto	mg/l	Este es un indicador que puede estar revelando una inmediata contaminación a través de las cantidades de oxígeno disuelto en agua.
Sólidos en suspensión	mg/l	Este indicador revela las cantidades de materia no disueltas en el agua.
Demanda química de oxígeno	mg/l	Este indicador revela las proporciones de oxígeno requerido, a través del cual se descomponen las materias orgánicas e inorgánicas del agua.
Temperatura	°C	Este indicador indica la temperatura del agua luego de la tomada la muestra.

*Fuente.* Ayala y Llaxa (ANA) (58)

**Cuadro 5.** Valores ISQA y su significado

<b>Descripción</b>	<b>Categoría</b>	<b>ISQA</b>
Las condiciones de calidad del agua no cumplen niveles esperados. La calidad es continuamente afectada.	Pésima	ISQA < 30
Las condiciones de calidad del agua a menudo no cumplen niveles esperados. La calidad es frecuentemente afectada.	Mala	30 - 45
Las condiciones de calidad del agua a veces no cumplen niveles esperados. La calidad es ocasionalmente afectada.	Utilizable	45 - 60
Las condiciones de calidad del agua raramente se apartan de los niveles naturales o esperados. La calidad está protegida contra un menor grado de amenazas.	Buena	60 - 85
Las condiciones de calidad del agua son cercanas a los niveles naturales. La calidad está protegida, dándose por sentado la ausencia total de amenazas.	Muy buena	ISQA > 85

*Fuente.* Índice Simplificado de la Calidad del Agua (ISQA) ANA (58)

### **2.2.1.9. LAGUNA PATARCOCHA**

#### **a. Historia**

En la década de 1970, la ciudad empieza a crecer de manera desproporcional; durante esta época las zonas colindantes empiezan a poblarse debido al crecimiento del tajo minero a cielo abierto que venía devorando las casas construidas al borde de ella (7).

La ciudad tenía un crecimiento exponencial, no sólo la población crecía en estos nuevos sectores, sino que, lo hacía de manera desordenada sin una proyección al futuro; se propagaba las viviendas en Chaupimarca (7). Con este crecimiento, las lagunas ubicadas al contorno de la población, ya se hallaban en medio de una ciudad cada vez más tugurizada, quedando en el recuerdo el esplendor de antaño. De esta manera, las lagunas empezaron a ser contaminadas, sirviendo de receptor de las aguas residuales de las viviendas que circundaban sus orillas (7).

Desde el nacimiento de la ciudad de Cerro de Pasco, se inicia el drenado de las aguas, así como el posterior rellenado de una de las lagunas (la de mayor extensión), con el pretexto de generar una urbanización moderna, planificada, con áreas verdes (7). Al inicio, no se dio la debida relevancia a los recursos hídricos, al cuidado y preservación del medio ambiente; razón por la cual, no hubo rechazos hacia estas propuestas, haciéndose realidad finalmente; sin embargo, su finalidad inicial: la urbanización ordenada, moderna y con áreas verdes, estaba muy lejano de lo que hoy somos testigos (7).

En 1999, la Compañía Minera Paragsha, más adelante Volcán Compañía Minera S.A, adquiere los activos de la Empresa Minera Centromín Perú S.A. siendo el artífice de este hecho y en sólo pocos meses puso fin a una de las lagunas; pero este interés de Centromín por rellenar la laguna tenía un trasfondo: las aguas de la laguna de Patarcocha se filtraban hacia ciertos sectores de los socavones mineros (7).

De esta manera, Cerro de Pasco, conservó únicamente una de las lagunas, que a la fecha continúa sirviendo como fuente que capta aguas residuales de los asentamientos humanos y pueblos jóvenes originados por el crecimiento del tajo minero (7).

#### **b. Características**

Los datos en promedio de la Laguna Patarcocha obtenido para el 2010 fueron: Coliformes totales  $11 \times 10^3$  NMP/100 ml y Coliformes fecales  $4 \times 10^3$  NMP/100 ml. Para el caso de elementos metálicos: Zn 0.113 ppm, Pb 0.041 ppm, Mn 1.535 ppm, Fe 0.627 ppm, Cu 0.0116 ppm, Cr 0.0049 ppm, Cd 0.0114 ppm, As 0.0114 ppm. Asimismo, temperatura  $11.17^\circ\text{C}$ , pH 8.27 (48).

- Altitud: 4,360 m.s.n.m.
- Longitud: 259 m
- Perímetro: 1,400 m.
- Superficie total: 34.800 m<sup>2</sup>
- Profundidad media: 8m. Máxima: 15m

#### **c. Situación de la Laguna Patarcocha**

Actualmente se cuenta aproximadamente con 120 viviendas que se emplazan al contorno de la laguna. A ellas se suman los sectores que a diario vierten sus aguas residuales domésticas hacia la laguna entre ellas provenientes del AA. HH Tahuantinsuyo, AA. HH Víctor Arias Vicuña, además de las viviendas del PP. JJ. Túpac Amaru, de los jirones Moquegua, Yauli, El Prado, Alfonso Ugarte, Bolognesi y de la Av. Circunvalación Túpac Amaru.

La presencia de múltiples residuos vertidos hacia la laguna, han desencadenado proliferación de cerdos, canes y otros, en esta zona como su fuente de alimentación; con ello, acrecentando el riesgo potencial de generación de vectores, los cuales pueden transmitir enfermedades como: hidatidosis, brucelosis, leptospirosis, triquinosis, cisticercosis, teniasis, entre otras.

Otro de aspectos negativos que genera la Laguna Patarcocha son los olores molestos causados principalmente por degradación de la carga bacteriana anaeróbica; que, al estabilizar la biomasa, genera gases de metano, dióxido de carbono y sulfuro de hidrógeno, generando una atmósfera tóxica irritante en el entorno, y un olor fétido característico de H<sub>2</sub>S (40).

**Cuadro 6.** Colectores de desagües hacia la Laguna Patarcocha

N°	Colectores de desagües que ingresan a la Laguna Patarcocha
1	Colector Túpac Amaru, descargada por el Psje. S/N directamente a la Laguna Patarcocha, conteniendo los desagües del Jr. 9 de diciembre, Av. Insurgentes y Av. Circunvalación Túpac Amaru.
2	Colector 28 de Julio, descargada por el Psje. 8 directamente a la Laguna Patarcocha, conteniendo los desagües de la Av. Circunvalación Túpac Amaru y Av. 28 de Julio.
3	Colector Insurgentes, descargada por el Psje. S/N directamente a la Laguna Patarcocha, conteniendo los desagües de la Av. Insurgentes, Jr. María Parado de Bellido y Av. Túpac Amaru.
4	Colector Moquegua, descargada por el Psje. S/N prolongación Moquegua y Jr. Alfonso Ugarte a la Laguna Patarcocha. Conteniendo los desagües de estos jirones y algunos terminales del Jr. Bolognesi y Alfonso Ugarte.
5	Colector El Prado, descargada directamente a la Laguna Patarcocha por el Jr. Leoncio Prado, conteniendo los desagües de prolongación Huamachuco.
6	Colector Centro Chaupimarca, descargada por el Jr. Leoncio Prado hacia la Laguna Patarcocha, contiendo los desagües del Jr. Yauli.
7	Colector Yauli. descargada por el Psje. Yauli hacia la Laguna Patarcocha, conteniendo los desagües del Jr. Pedro Caballero y Lira y Jr. Huamachuco.

*Fuente.* Municipalidad Provincial de Pasco

De esta manera, estos malos olores y su sobreexposición a este gas (H<sub>2</sub>S) viene generando entre la población no solo asentada en la zona, sino, en una gran parte de la ciudad alteraciones en su salud que, por acciones del viento, son llevados estos olores desagradables a una gran parte de la ciudad.

Resaltamos, asimismo, que esta situación viene a ser resultante de ciertas condiciones meteorológicas.

#### **d. Intervenciones**

La Laguna Patarcocha ha tenido múltiples intervenciones en busca de su recuperación; es así, se hicieron uso indebido de tres PIP, el primero con código SNIP 38096, el segundo con SNIP 173629 y el tercero que corresponde al proyecto integral del agua potable con código SNIP 74176 (15). Todas ellas, a la fecha, solo han quedado en intento ya que el Gobierno regional de Pasco como ente ejecutor, no ha logrado descontaminar la Laguna Patarcocha; y, las alcantarillas de desagüe continúan con su vertimiento hacia esta laguna (15).

#### **e. Ley 0653**

En agosto de 2017, mediante Ley 30653 “Ley que declara de interés nacional y necesidad pública la recuperación, conservación y protección de la Laguna de Patarcocha de Pasco” (59), se efectiviza una norma que empieza a dar resultados a los trabajos conjuntos emprendidos por la población, autoridades y organizaciones civiles.

Esta Ley, según las declaraciones de las autoridades de la Municipalidad Provincial de Pasco de turno, no viene cumpliéndose a cabalidad, toda vez que, claramente se establece en su Art. 2 la conformación del comité multisectorial Propatarcocha, el cual tiene múltiples dificultades para su conformación y la implementación de planes y proyectos de recuperación; por tanto, toda propuesta de planes y proyectos hacia su recuperación, no existen y no se puede encaminar para lograr en fin por el cual fue creado y aprobado esta Ley.

De la misma manera, la comisión de Pueblos Andinos, Amazónicos y Afroperuanos, Ambiente y Ecología no está

informando al Congreso de la República de los trabajos implementados y/o avances para el cumplimiento de los objetivos establecidos en el Art. 4° de la citada Ley.

En abril de 2019, mediante Proyecto de Ley 4173-2018-CR, “Ley que declara en emergencia ambiental la Laguna Patarcocha ubicada en el distrito de Chaupimarca, provincia y departamento de Pasco” (60), se presentó al Congreso de la República esta iniciativa legislativa por constituirse zona constante de contaminación ambiental e inminente peligro para la salud de la población.

De la misma manera, el fundamento de esta propuesta de Ley se basa en el Informe 122-2018-ANA-DCERH-AESFRH de la autoridad nacional del agua, el cual confirma que la Laguna Patarcocha no cumple con los estándares de calidad ambiental (ECA) y contiene altos niveles de nitrógeno total, fosfatos y sólidos suspendidos, indicando proceso de eutrofización en curso, caracterizado por altos niveles de nutrientes fosfatos y nitrogenados, turbiedad y emanaciones de olores fétidos (60).

Se suma a ello, los coliformes fecales, coliformes termotolerantes, la demanda química y bioquímica de oxígeno superan los estándares del ECA en su art. 4° respecto a la conservación del ambiente acuático; evidenciando que las aguas de la Laguna Patarcocha poseen alta concentración de zinc y plomo (60).

### **2.2.2. SALUD PÚBLICA**

Para entender salud pública, partimos por algunos elementos y conceptos que nos ayudan a entender este complejo término que inicia muchos siglos atrás. Comenzamos con la historia de la salud pública, seguidamente se define desde distintos puntos de vista, asimismo, las funciones de la atención de salud, funciones esenciales, rol del estado y, los sistemas de salud.

### **2.2.2.1. HISTORIA**

La salud pública, a partir de su historia, se va a dividir en cuatro fases, los cuales corresponden a 3 períodos, dado que las últimas 2 fases, se superponen dentro de un mismo período.

#### **a. Primer período. Salud pública antigua: 1ra. Fase**

Período urbano-higienista, en la historia se encuentra ubicado desde aproximadamente hace 5000 años, la salud pública presenta sus primeras evidencias, como vestigios, se concentran referenciados hacia medidas de higiene y, fundamentalmente a medidas de higiene en ámbitos urbanos; en otras palabras, al empezar la organización de las poblaciones, en pequeñas ciudades y pueblos, las autoridades sugieren de la imperiosa necesidad de tomar medidas y acciones, que se dirijan a la conservación higiénica dentro de estas pequeñas organizaciones de seres humanos; además de generar algunos conceptos sobre las enfermedades en forma aislada (61). Así, podemos poner dentro de ellos, como ejemplo a:

- China. 2500 a.C. describe la viruela y su prevención, publicado en el Nei-Ching,
- Egipto. 2000 a.C. la atención médica era gratuita y pública. Se empieza a establecer normas de higiene, alcantarillas de desagüe unido al sistema de agua para consumo humano.
- Israel. 1500 a.C. Se establece a través del Levítico, el primer código de higiene, donde se prioriza retiro de basura, instalación y uso de letrinas, higiene de alientos, purificación del agua, aseo personal. Además, se evidencia primera recopilación de textos médicos a través del papiro de Ebers.
- Grecia. 400 a.C. En este período se crea una escuela de medicina por Hipócrates. Se evidencia una dedicación más decidida hacia una dieta correcta, al deporte, a la higiene personal, sobre todo, al saneamiento ambiental. Este período, aporta en la etiología de las enfermedades. Asimismo, se

redactan escritos sobre transmisión de patologías infecciosas y preparación de medicamentos, por parte de Galeno.

- Roma. 200 a.C. Promueve a través de un gran aporte arquitectónico, higiene urbana y acueductos. Se asigna responsabilidades a los gobernantes de la limpieza de calles. Se promueve la higiene y el uso de gimnasios, baños con agua fría y caliente; así como el uso de inodoros.

#### **b. Segundo período. Salud pública moderna: 2da. Fase Epidemiológico-observacional**

En la historia es de mucha importancia; durante este segundo período se presentaron los siguientes sucesos (62):

- 1546. Enfermedades contagiosas. Debido a la peste negra, se ordena cuarentena de barcos. Se describen las patologías infecciosas y sus vías de contagio; pero no los microorganismos y gérmenes que los provocan.
- 1580. Nace la epidemiología. Allí se relatan las formas de contagio y propagación del sarampión, peste bubónica, difteria como epidemias por Baillou en su obra Epidemiorum.
- 1662. Nace la demografía, ciencia que estudia poblaciones humanas. Graunt, en Inglaterra, revela patrones en la mortalidad por diversos factores y patrones estacionales, localización, edad, etc. Se presentan los primeros esbozos de la ciencia demográfica, mediante tablas de vida.
- 1779. La política sanitaria. A través de la obra Política Sanitaria, J. Frank, precisa los principios de la acción sanitaria; de esta manera sentando bases para atender la salud de la población mediante intervención del estado, y no únicamente la higiene urbana.

#### **c. Tercer período. Salud pública contemporánea: 3ra. Fase. Epidemiológico-experimental**

La epidemiología antes de este período, únicamente se centró únicamente en la descripción de las enfermedades. Este período

está caracterizado por sus inicios en el diseño de intervención, específicamente, en la prevención y curación de enfermedades; todo ello, gracias al avance científico, del siglo XIX (62). Así:

- 1854. Investigación de brotes. Primera investigación científica de un brote de una infección. En Londres, Snow, demuestra que el consumo de agua contaminada con material fecal tenía relación directa con los casos de cólera, evidenciándolo a través de técnicas de mapeo de fuentes de agua y los casos reportados.
- 1865-1882. Causas bacterianas. Se impulsaron los avances del uso de antibióticos, vacunas y profilaxis gracias a L. Pasteur y a su teoría germinal de las enfermedades infecciosas, así también a la pasteurización (forma de inactivar bacterias). Durante este período se descubren también los bacilos causantes del cólera y TBC, gracias a R. Koch; así como también, el descubrimiento bacteriano causante del ántrax. Estos postulados instauran ciertos criterios para que un agente pueda ser considerado como causal (dentro de una etapa experimental de la ciencia).
- 1928. Teoría de las epidemias. A través de esta teoría expuesta por Reed y Frost se postula que, las infecciones se propagan desde personas infectadas hacia aquellas personas susceptibles. Luego de ser incubadas un determinado período, se convierten en infectantes dentro del período inmediato posterior. Quedando consecuentemente, inmune el individuo.
- 1965. Historia natural de la enfermedad. A través de ella, se favorece la organización de los niveles de prevención, postulado por Clark y Leavell.

**d. Tercer período. Salud pública contemporánea: 4ta. Fase**

Período político-Sanitaria, dentro de este tercer período contemporáneo, juntamente con la tercera fase, acontece también

esta cuarta fase de forma simultánea. En esta fase se aprecia que, el estado no solo se ocupa de la higiene urbana, sino también, empieza a hacerse responsable de las atenciones de salud de los individuos; el cual, posteriormente, se configura como el derecho a la salud: promoción, prevención y cuidado (62).

- 1842. Nace la salud pública. En este período queda demostrado que, la pobreza se convierte en factor determinante para una menor expectativa de vida infantil, se encuentra asociado a elevada mortalidad en esta etapa de vida (Farr, 1839). Asimismo, durante este período, se crea la primera Dirección Nacional de Salud. Desde luego, Chadwick evidencia mayor preocupación por la salud ambiental, así como por la clase obrera, por la población y sus condiciones de pobreza.
- 1883. Seguridad Social. En Alemania Bismark. Durante este período se establece la Ley de Seguro de Enfermedad. Para lo cual, se conformó un fondo cuyos aportes provenían de empleadores y obreros para solventar las atenciones en casos como: fallecimiento, jubilación, desempleo, accidente laboral, enfermedad (seguridad social, bajo garantía del estado).
- 1948. Servicio Nacional de Salud. En Inglaterra, se decide transformar el sistema de salud (trato igualitario para toda la población). Este servicio sería público cuyo financiamiento se sustentaba en los impuestos de toda la población, beneficiando, sobre todo, a los desempleados y a los más pobres, en quienes se podía percibir bajas condiciones de salud. Según Beveridge, este servicio se fundamentaba en el principio de solidaridad: todos aportan, lo utiliza todo aquel que realmente lo necesita.
- 1948. Derecho a la Salud. Durante este período, se consolida la salud como derecho social. La ONU promulga la Declaración Universal de Derechos Humanos. En los estados Unidos se va consolidando el modelo liberal de la medicina

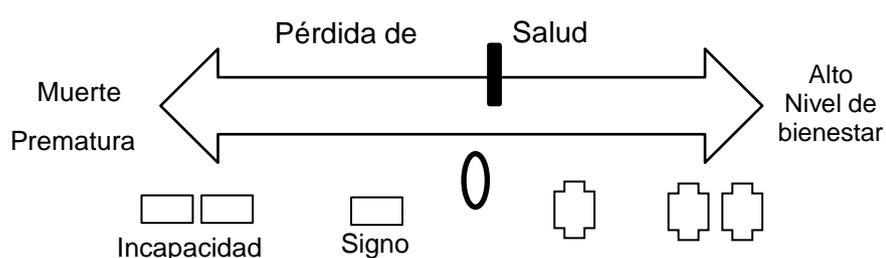
pre pago, con costos según evaluación de riesgos, el cual fomenta el seguro privado de salud, la atención sanitaria, es responsabilidad individual.

### 2.2.2.2. DEFINICIONES

Definido por la OMS como aquel completo estado de bienestar biológico, psicológico y social, y no solamente ausencia de enfermedad o invalidez (63), producto de la aceptación propuesta por Stampar en 1945. Pero, ante esta definición, se hace una crítica referida a que, el completo bienestar es difícil de alcanzar y de medir; consecuentemente, se considera subjetiva y estática esta definición.

#### a. Salud

Terris en 1970, propone diversos grados de salud y enfermedad: zona objetiva: capacidad de funcionamiento. zona subjetiva: sensación de bienestar. Suprime el término completo y propone la siguiente definición: estado de bienestar social, mental y físico, con capacidad de funcionamiento y, no solamente ausencia de enfermedades o invalidez (64); dentro del cual, existe una capacidad de funcionamiento para ser medido.



**Gráfico 1.** Grados en salud y enfermedad

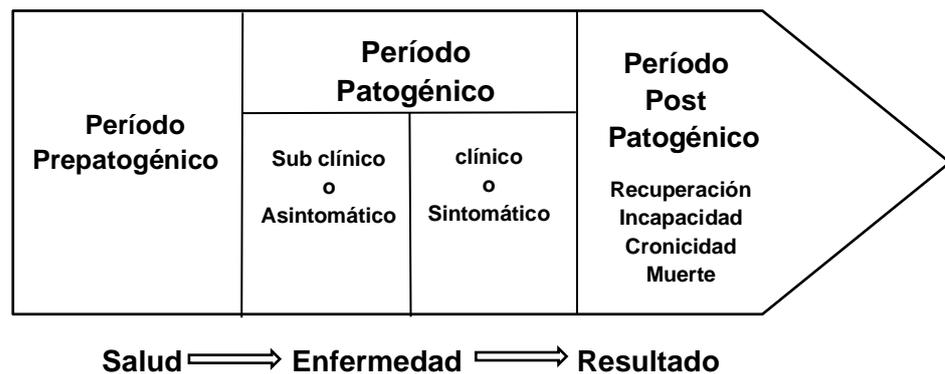
Fuente. OMS

Donde:

- ++ Alto nivel de bienestar (capacidad de funcionamiento, social, mental y físico)
- + Salud positiva

- O, zona neutral (vivienda, trabajo, educación, ambiente, sociedad)
- Enfermedad (signos, síntomas, incapacidad, pérdida de salud)
- - Muerte (prematura)

Por lo tanto, diversos factores, como ambientales, culturales, económicos, sociales, influyen en la salud de la población.



**Gráfico 2.** Historia natural de la enfermedad. Modelo Leavell y Clark  
*Fuente.* Elaboración basada en el modelo de Leavell y Clark

### **b. Definición de salud pública**

La OMS en 1973 la definió como aquel conjunto de disciplinas relacionadas con la salud de toda población. La salud pública abarca diversas disciplinas centradas en la salud y la enfermedad de las comunidades. La salud pública no se limita a actividades médicas, sino que incluye acciones de planificación y gestión de servicios sanitarios, intervenciones de autoridades sanitarias. Además, se ocupa de la promoción y protección de la salud, la prevención de enfermedades y, el tratamiento y rehabilitación de los pacientes mediante la implementación de servicios de salud necesarios (65).

Por tanto, La salud pública está garantizada por los gobiernos como obligación gubernamental, el cual debe organizar todas las actividades comunitarias que, directa o indirectamente, influyen en la salud de la población (65).

En 1920, Winslow propone inicialmente la definición de ciencia y arte orientados a prevenir enfermedades, prolongar la vida, y fomentar la salud y la eficiencia física, mediante esfuerzos organizados de la comunidad (66), para alcanzar:

- Conservar la salud y niveles de vida adecuados, tanto individual como colectivo, a través del desarrollo de mecanismos sociales.
- El aseguramiento de la precocidad de diagnósticos y tratamientos preventivos, a través de servicios de salud organizados.
- Educar en higiene personal
- Vigilar riesgos de infecciones
- Sanear el medio ambiente.

Winslow, cambia el término salud física y mental en reemplazo de término salud pública.

Más adelante, en 1991 esta definición es modificada por Terris configurándolo como aquel esfuerzo conjunto y organizado de la sociedad y el estado encaminada a la protección y mejoramiento de la salud de las personas (66).

Nivel poblacional vs nivel individual de la medicina.

Fórmula de salud pública

$$SP = \frac{(Política + Derecho) \times (Medicina + Epidemiología)}{Economía + Sociología + Demografía}$$

### 2.2.2.3. ATENCIÓN EN SALUD

A través de diversas estrategias de intervención, se desarrolla la atención sanitaria con la finalidad de prevenir enfermedades.

Esta atención está compuesta por varios elementos, partiendo del punto de vista de salud pública, entre ellos tenemos:

**a. Protección de la salud**

Efectuada por sectores no sanitarios, pero que garantizan condiciones y acciones favorables que protegen la salud comunitaria. Encaminada a reducir riesgos derivados de contaminantes biológicos, químicos y físicos del medio ambiente. En este nivel se aplican conocimientos científicos de otras ciencias: biología, microbiología, ingeniería, seguridad e higiene laboral, física, farmacia, veterinaria, etc. (67).

- Enfoque multidisciplinario.
- Control de calidad del medio laboral, alimentos y medicamentos.
- Saneamiento ambiental controlando la contaminación atmosférica, suelo, aire y calidad del agua.
- Inspecciones, control de plaguicidas, análisis de laboratorio, recojo de muestras.
- Seguridad alimentaria o control de calidad en alimentos.
- Saneamiento ambiental, control y vigilancia de agentes biológicos, químicos y físicos presentes en cada lugar de convivencia humana y diferentes elementos del medio.

**b. Promoción de la salud**

Esta actividad pertenece y es efectuada por el personal de salud; es mediante la educación, consejería donde se fomenta hábitos saludables entre la población.

En estos servicios de salud se desarrollan actividades masivas dirigidas a individuos y grupos humanos, cuyo propósito es el de incrementar el nivel de salud, promoviendo medidas higiénicas y estilos de vida saludables. Estas actividades se desarrollan mediante diversos medios de comunicación masiva; así

también, de manera directa en grupos poblacionales: escuelas, organizaciones civiles, religiosas, comunales, etc. (67).

- **Mediación.** Busca el equilibrio entre poblaciones cuyos intereses muchas veces confrontados mediante el logro de acciones coordinadas y recíprocas entre todos ellos.
- **Capacitación.** Con la finalidad promover el uso autónomo de los servicios sanitarios mediante capacitaciones y proteger la salud.
- **Defensa de la salud.** Busca toma de decisiones saludables dirigidas al bienestar común y la consolidación legislativa que fomenta y promueva la salud.

### **c. Prevención de la enfermedad**

Desarrollada por el equipo de salud en pleno. Se trata del conjunto de medidas encaminadas a limitar el progreso de la enfermedad, en cualquier estadio de su desarrollo, reducir la probabilidad de su aparición o interrumpir o contener su progresión (67).

Entre los niveles de prevención tenemos:

- **Prevención primaria específica o inespecífica** (administrar vacunas, quimioprofilaxis, quimio-prevención, etc.) cuyo fin es reducir y/o evitar la presencia de enfermedades que pongan en riesgo la salud de la población. Las acciones están centradas en la vigilancia permanente de cada factor causal, así como de aquel factor predisponente o condicionante.
- **Prevención secundaria,** tiene como finalidad el diagnóstico precoz y el tratamiento inmediato, para ello, se toman acciones multidisciplinarias con el fin de evitar complicaciones. Ejemplo, hipertensión arterial, diabetes, cáncer, etc.
- **Prevención terciaria,** tiene como finalidad evitar secuelas o discapacidad, luego de transcurrida la enfermedad. Por lo que se toman acciones concretas como rehabilitación física,

psicología social en caso de invalidez o secuela de una enfermedad.

- Prevención cuaternaria, estas consisten en evitar los efectos secundarios de las acciones médicas. Ejemplo: eventos centinela, empleo desmedido de polimedición, métodos terapéuticos y de diagnóstico, asociados con la atención de salud.

Estas actividades se dirigen hacia la reducción de incidencia de enfermedades mediante intervenciones concretas, cuya base es el conocimiento y las herramientas científicas (control de vectores, pesquisa o cribado, inmunización, quimioprofilaxis, quimio prevención, etc.) (67).

- Actividades específicas. Se dirigen hacia la acción en sí que origina el problema. Ejemplo, caso de meningococo, se realiza quimioprofilaxis.
- Actividades inespecíficas. Dirigidas a determinado grupo de necesidades, ninguna en particular. Ejemplo, promoción de lactancia materna.

#### **d. Restauración de la salud**

Desarrollada también por el equipo de salud en pleno. Es la atención de aquella persona enferma que pasó previamente atención del primer, segundo y tercer nivel. Esta intervención tiene que ver con la complejidad de la atención que se requiere. Estas acciones que están planificadas y organizadas; y su ejecución tiene la finalidad de la recuperación de la salud.

- Primer nivel (en puestos y centros de salud, la atención es ambulatoria en consultorios). Es el primer contacto al sistema de salud. Se desarrolla en establecimientos ambulatorios de baja complejidad. Aquí se resuelve el 85% de los problemas prevalentes.
- Segundo nivel (atención en los hospitales generales de baja complejidad), se desarrolla en establecimientos donde se

presta servicios de medicina familiar, pediatría, cirugía general, ginecología y-obstetricia. Se resuelven el 10% de patologías.

- Tercer nivel (atención en hospitales de máxima complejidad y que cuentan con servicio y atención especializada) Se desarrollan a través de subespecialidades para la atención de patologías complejas. Existe disponibilidad de infraestructura, equipamiento y recurso humano para ser puesta en acción. Se resuelve el 5% de las patologías.

#### **2.2.2.4. FUNCIONES ESENCIALES**

La OMS (1998), en base a 11 categorías, se clasifican las funciones esenciales de la salud pública; separación que se efectúa mediante:

- Reducción del impacto de emergencias y desastres
- Investigación, desarrollo e implementación de soluciones innovadoras
- Garantía de calidad de servicios de salud individuales y colectivos
- Desarrollo de recursos humanos y capacidades sanitarias
- Evaluación y promoción del acceso equitativo a los servicios de salud
- Desarrollo de políticas y capacidad institucional en planificación y gestión sanitaria
- Fortalecimiento de la capacidad institucional de regulación y fiscalización en salud
- Participación comunitaria, estrategias de municipios saludables
- Promoción de la salud con énfasis en enfermedades no transmisibles
- Vigilancia de la salud pública y control de riesgos
- Seguimiento y evaluación de la situación de la salud pública.

### **2.2.2.5. ROL DEL ESTADO**

El Estado cumple importantes y trascendentales funciones en la salud pública, siendo ellos:

#### **a. Protección de la salud: Vigilancia sanitaria**

El Estado garantiza el cumplimiento de la higiene pública, Registro y acreditación de profesionales en salud, registro, habilitación y fiscalización de establecimientos de salud y farmacias. tecnología médica, alimentos y medicamentos, registros de productos, habilitación de establecimientos productores y garantía de calidad.

#### **b. Prevención de la enfermedad**

De la misma manera, se priorizan actividades como la vigilancia epidemiológica, promoción de la salud, programas preventivos y de manejo de riesgos.

#### **c. Atención de la enfermedad. Servicios de salud/prestaciones**

El financiamiento, organización y provisión de servicios, regulación y gestión de calidad de la atención, regulación de prestaciones de servicios financiados por terceros, están totalmente garantizados.

### **2.2.2.6. SISTEMAS DE SALUD**

Conjunto de recursos, instituciones y/u organizaciones cuya misión fundamental es el mantenimiento y mejoramiento de la salud de las poblaciones en su medio ambiente psicosocial y natural, en su centro laboral, en el hogar, etc. (68). Estos sistemas se conforman de:

- Instituciones donde se desarrollan estas actividades de salud
- Políticas y acciones públicas
- Toma de decisiones
- Recurso humano.

### **2.2.2.7. POLÍTICAS PÚBLICAS**

Las políticas públicas, resulta ser aquel conjunto de decisiones que hace posible la organización de una comunidad (69). Como conjunto de decisiones que toman y las acciones que desarrollan los gobiernos, se hace posible a partir de los valores que posee una sociedad, para resolver los problemas que los ciudadanos y el propio gobierno consideran prioritarios en un momento dado (69).

- Micropolíticas. Resolver problemas puntuales, como la contaminación que produce una fábrica (69).
- Macropolíticas. Decidir cómo debe ser el sistema de salud de un país y el tipo de servicios a brindar al ciudadano (69).

### **2.2.2.8. SALUD PÚBLICA**

Tomando a Hernández-Aguado et al. en su obra: “Manual de epidemiología y salud pública para licenciaturas y diplomaturas en ciencias de diplomaturas de la salud” (70), plantean el concepto de la salud pública y sus funciones; nos brindan el siguiente marco teórico:

Winslow (1920) define a la Salud Pública como, la ciencia y el arte de impedir las enfermedades, prolongar la vida, fomentar la salud mediante el esfuerzo organizado de la comunidad (71).

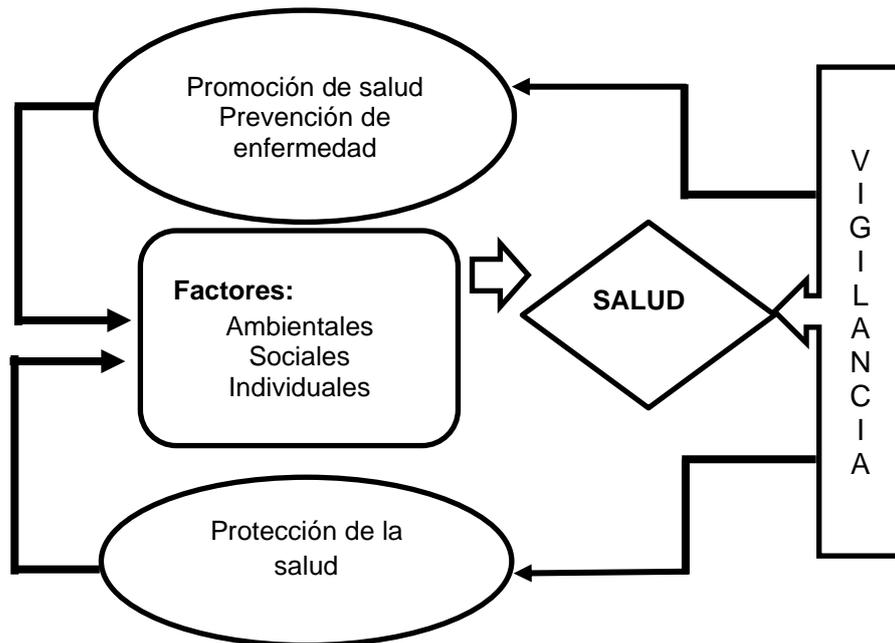
Piédrola Gil (2009) citado por Gálvez et al. Define como La ciencia y el arte de organizar y dirigir los esfuerzos colectivos destinados a proteger, promover y restaurar la salud de los habitantes (72).

### **2.2.2.9. OBJETIVOS**

Los objetivos que se plantean para hacer efectiva la intervención y atención de la salud sin distinción y sin brechas, son las siguientes:

- Garantizar las prestaciones de salud
- Implementar adecuadas políticas de salud

- Vigilar la salud y necesidades de la comunidad



**Gráfico 3.** Salud pública

*Fuente.* Elaboración basada en Winslow

#### 2.2.2.10. CARACTERÍSTICAS DE SU DESARROLLO

- Acercamiento multidisciplinario
- Intervención a factores de riesgo y determinantes económicos, sociales, etc.
- Priorización en aspectos preventivos
- Priorización a la población en general
- Énfasis en la responsabilidad social de salud

#### 2.2.2.11. INTERVENCIÓN EN SALUD PÚBLICA

##### a. Higiene alimentaria

Objetivo. Garantizar la inocuidad y calidad de todo alimento.

Actividades. Implementar monitoreo y vigilancia de las condiciones higiénico-sanitarias de los establecimientos destinados a la elaboración, transporte, almacén y venta; así como la vigilancia de la composición físico-química y calidad microbiológica de alimentos (73).

### **b. Control del agua**

Objetivo. Evaluar las condiciones del agua y de las fuentes que permitan la detección de problemas para su inmediata intervención.

Actividades. Análisis de muestras de agua (microbiológico, químico y organoléptico). Vigilancia del abastecimiento durante la captación, tratamiento y depósito del agua (73).

### **c. Saneamiento ambiental**

Objetivo. Evaluar e identificar riesgos ambientales para su atención inmediata.

Actividades. Análisis de radiaciones, ruidos, aire, suelo, agua, etc. en laboratorios de salud pública (73).

### **d. Prevención de enfermedades**

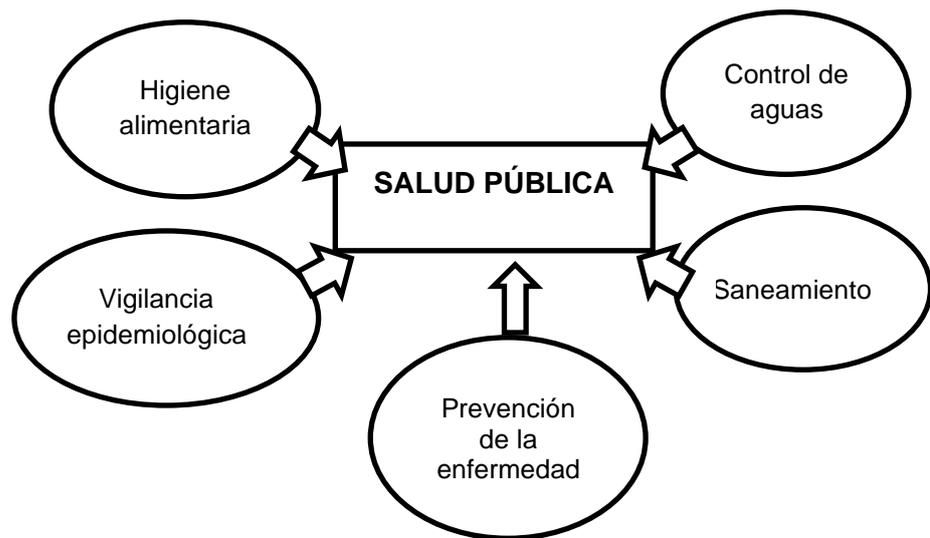
Objetivo. Controlar la aparición de infecciones, evolución y complicaciones (74).

Actividades. educación sanitaria, detección precoz, inmunización, etc.

### **e. Vigilancia en salud pública**

Objetivo. Implementar monitoreo, análisis e interpretación de información y el seguimiento de eventos, con la finalidad de emplearlos en planificación, ejecución y evaluación de todo programa en salud pública (74).

Actividades. Se desarrollan sistemas de notificación de brotes, enfermedades de declaración obligatoria, encuestas de seroprevalencia, registro de casos, etc., preparación de las autoridades y activar respuesta rápida de control de riesgos.



**Gráfico 4.** Salud pública e intervenciones

*Fuente.* Elaboración basada en la OMS

#### **2.2.2.12. SALUD Y BIENESTAR**

Salud, según la OMS, es un estado completo de bienestar.

Bienestar, por su parte, hace referencia a aquel conjunto de toda condición necesaria para vivir bien o también, aquella vida holgada y abastecida de todo requerimiento para pasarlo bien y con tranquilidad (75).

En ese sentido, no resulta ser suficiente que el individuo posea todo lo necesario y no presente enfermedades o afecciones, sino que, debe valorarse el entorno en la cual los individuos desarrollan su vida.

#### **2.2.2.13. SALUD FÍSICA**

Es aquel estado fisiológico de bienestar de un sujeto que proporciona la base para las tareas de la vida cotidiana, un nivel de protección frente a las enfermedades crónicas y el fundamento para el desarrollo de actividades deportivas (76).

Este término, no solo se refiere al funcionamiento biológico de los órganos que integran el cuerpo humano, sino también, a la

condición física de la persona y a los aspectos estructurales de los órganos y sistemas que lo conforman (76).

En esta área de la salud, se incluye el nivel y la cantidad de Actividad Física (AF) que realiza un sujeto, como así también el cuidado de su higiene personal, su alimentación y descanso (77).

#### **2.2.2.14. SALUD PSICOLÓGICA**

La O.M.S. establece como el estado de bienestar en el cual el individuo es consciente de sus propias capacidades, puede afrontar las tensiones normales de la vida, puede trabajar de forma productiva y fructífera y es capaz de hacer una contribución a su comunidad (78).

La salud mental se constituye base primordial de cada uno de los tipos de bienestar; en consecuencia, debemos entender a la salud mental no solo como ausencia de enfermedad, sino, como el equilibrio entre lo que pensamos, sentimos y hacemos (79).

Este tipo de salud, enfatiza un estado de bienestar en el cual la persona es consciente de sus propias capacidades, puede afrontar las tensiones normales de la vida, puede trabajar de forma fructífera y es capaz de hacer una contribución a su comunidad (79).

La salud mental es el resultado de un aprendizaje que se produce cuando nuestra realidad o entorno, es transformada luego de ser enfrentada, brindándole soluciones a conflictos internos o con el medio, con propuestas integradoras y de manejo apropiado (80).

Asimismo, cuando este aprendizaje es perturbado o el intento de solución al conflicto fracasa, podemos hablar de enfermedad (80). Entonces:

- La salud mental, en correspondencia con el bienestar colectivo y visión ética de la vida, busca lograr metas colectivas y no solo metas individuales.
- La salud mental está orientada a promover el máximo bienestar posible, así como usar de manera óptima todo el potencial psicológico que tenemos: espirituales, sociales, afectivas y cognitivas.
- Nuestra interacción con el entorno natural, cultural, social, se encuentra relacionada con la salud mental (81).

Por su parte, De Tejada Lagonell, afirma que, la salud mental es el estado de completo bienestar físico, emocional, espiritual (81).

Tomando el modelo de bienestar psicológico de Riff, C. (1989). El bienestar psicológico engloba lo siguiente:

- Autoaceptación
- Relaciones positivas
- Propósito de vida
- Crecimiento personal
- Control ambiental
- Autonomía

La salud mental, se encuentra asociada a aspectos psicológicos motivacionales (social, personal, laboral, etc.); nivel de autoestima, resiliencia y mecanismos para afrontar situaciones de estrés (77).

#### **a. Síntomas físicos**

Taquicardia, náuseas, epigastralgias (dolores gástricos), temblores, sudoración, diarreas, mareos, dolores musculares, problemas de sueño, hipertensión arterial esencial, cefaleas tensionales (dolores de cabeza), frialdad corporal en porciones corporales distales, trastornos del apetito, etc.

### **b. Síntomas conductuales**

Reducción de actividad en espacios compartidos, conductas de chequeo y control permanente, cambios marcados en hábitos y rutinas diarias, disminución del apetito, suspicacia, evitación, aislamiento, llanto fácil.

#### **2.2.2.15. SALUD SOCIAL**

Asociado al entorno integral del individuo con los cuales interactúa en sociedad. Se encuentra incluida las relaciones con amistades, con el entorno laboral, el entorno familiar, relaciones con personas desconocidas. También están incluidos las estrategias de búsqueda recreacional y ocio; asimismo, la posibilidad de obtener asistencia médica y terapia (77).

La salud social es la habilidad para la adaptación y la autogestión ante los cambios y desafíos del entorno, así como la capacidad para desarrollar relaciones satisfactorias con otras personas (82).

#### **Factores influyentes en la salud social**

Entre los determinantes sociales de la salud identificados por la OMS, también se incluyen algunos factores que inciden en la salud social. Estos son:

- Condiciones de empleo
- Exclusión social
- Programas de salud públicos
- Equidad de género
- Desarrollo infantil temprano
- Globalización
- Sistemas de salud
- Evaluación de las variables de salud
- Urbanización saludable

Si tenemos en cuenta los factores anteriores, es evidente que gran parte de la responsabilidad de mejorar la salud social recae en los gobiernos y sistemas públicos (82).

En nuestro entorno existen muchas variables, las cuales están fuera de nuestro control, y esas, precisamente, son las que influyen en la salud social. Pero, existen también factores modificables, sobre los cuales debemos centrar todo nuestro esfuerzo a nivel individual, ya que, estos factores, responden a nuestro comportamiento (82).

#### **2.2.2.16. SALUD ESPIRITUAL**

Es un estado de satisfacción interior en el ser humano, producto de la conciencia que percibimos como individuos trascendentes, de tener claros nuestros valores; de respetar la pluralidad y diversidad de ideas (posición ideológica, ontología de la vida o religión) mostrar tranquilidad y seguridad frente a situaciones adversas del medio, desarrollar resiliencia necesaria para enfrentarlas, mantener esperanza activa y albergar fe (83).

Silva, afirma que, la salud espiritual se obtiene cuando como personas, nos sentimos en paz con la vida, cuando alcanzamos sentimientos de esperanza y consuelo, aun en los momentos más difíciles. Esta salud espiritual puede ayudarnos apoyándonos durante nuestra vida, siempre de una manera diferente para cada uno de nosotros (83).

#### **2.2.2.17. SALUD AMBIENTAL**

El ambiente es la totalidad del mundo real animado e inanimado que lo rodeaba, incluidos los demás seres humanos (75).

La OMS en 1993, manifiesta que los factores ambientales, psicosociales, biológicos, químicos y físicos determinan la salud ambiental, el cual comprende también aquellos aspectos de la salud y la calidad de vida. También se refiere a la teoría y práctica

de evaluación, corrección, control y prevención de los factores ambientales que pueden afectar de forma adversa la salud de la presente y futuras generaciones (84).

La práctica actual de la salud ambiental, indica algunas áreas básicas a considerar, entre ellas tenemos:

Saneamiento. Control y vigilancia de calidad del agua, higiene de establecimientos, monitoreo de zoonosis, roedores, artrópodos, protección de alimentos, mejoramiento de viviendas, acceso a agua potable, desagüe, alcantarillado, etc.

Riesgos ambientales. Contaminación sonora, desastres naturales, impacto ambiental, accidentes, radiaciones, toxicología ambiental y laboral, plaguicidas, salud ocupacional, etc.

Recursos naturales. Fauna, flora y paisajes, suelo, subsuelo, recursos hídricos, calidad del aire, etc. (84).

Dentro de la salud ambiental y su conservación, podemos referirnos a los determinantes de la salud ambiental, los cuales son, los factores o hechos de la realidad física ambiental sobre los que se debe actuar a fin de satisfacer necesidades de los seres humanos relacionadas con la salud ambiental (84).

#### **2.2.2.18. BIENESTAR Y CALIDAD DE VIDA**

##### **a. Calidad de vida**

La O.M.S. (2002) refiere que la calidad de vida es la manera en que el individuo percibe el lugar que ocupa en el entorno cultural y en el sistema de valores en que vive, así como en la relación con sus objetivos, expectativas, criterios y preocupaciones (81).

La calidad de vida está vinculada a la salud física, al estado psicológico, al grado de independencia, a las relaciones sociales, a los factores ambientales y a las creencias personales (81).

#### **b. Bienestar**

Está directamente relacionado con la manera en la que el individuo se percibe a sí mismo y, en la manera en que ésta, estima sus capacidades para afrontar las situaciones que se le presentan en la vida (81).

Un individuo mentalmente sano, se concibe con la capacidad y la vitalidad para laborar y ser productivo.

#### **c. Efectos en la persona**

La calidad de vida en una persona se ve reflejado en acciones beneficiosas en el ámbito del trabajo y producción, en el desarrollo de tareas diversas, en aquellas actitudes hacia la protección física, espiritual y emocional; en la aceptación social, en la comunicación asertiva, así como en los sentimientos de agrado.

#### **d. Áreas del bienestar**

Podemos mencionar a la salud emocional, salud social, la salud física, la salud mental y la salud espiritual.

### **2.3. BASES FILOSÓFICAS**

#### **2.3.1. PROMOCIÓN DE LA SALUD**

La presente investigación toma como enfoque de trabajo la promoción de la Salud, la cual alcanza a ser explicada como un nuevo camino, una estrategia, una filosofía o sencillamente una forma distinta de pensar y actuar para lograr la salud de las comunidades (85). De la misma manera, para algunos es un nuevo enfoque, cualitativamente por encima al tradicional de la salud pública, es inclusive un nuevo paradigma (86). Para las entidades de OMS/OPS es sin distinción, una estrategia (87) o una función esencial de la salud pública (88).

#### **2.3.2. ATENCIÓN PRIMARIA DE LA SALUD**

Se toma como base filosófica la atención primaria de la salud (APS), el cual garantiza a toda persona, integralidad en la atención de

salud, integralidad que a partir de la promoción de la salud y prevención de patologías asume los cuidados hasta sus procesos de recuperación y rehabilitación.

La Conferencia de Alma Ata, la define como la función fundamental, mediante métodos y tecnologías operativos, científicamente instituidos y socialmente admisibles, siendo accesible a la totalidad de personas y familias de la comunidad a través de su completa participación y a un valor que la sociedad y el país pueda cargar, en todas y cada uno de los periodos de su ejecución, con un espíritu de autorresponsabilidad y autodeterminación (89).

Siendo parte del sistema nacional, la atención primaria de salud, toma una función céntrica y primordial, para promover desarrollo social y económico global de las comunidades. Simboliza el primer nivel de interrelación entre las personas, familias y la comunidad, con el sistema nacional de salud, trasladando con mayor accesibilidad la atención de salud al ámbito donde habitan y laboran las personas, y compone el primer mecanismo de un proceso continuo de atención sanitaria (89).

### **2.3.3. DESARROLLO SOSTENIBLE**

Glynn y Heincke (1999), citado por Murga (2011), señala que los estudios ambientales deben considerarse desde el paradigma del desarrollo sostenible, interpretado como aquel que orienta a explotar los recursos naturales para satisfacer las necesidades del presente y preservarlos para las generaciones futuras, sin alterarlos para su aprovechamiento en igual o mejores condiciones que las actuales (90).

El paradigma que, inicialmente partía de una explotación destructiva de la sociedad, fue modificado hacia una filosofía de utilización de los recursos que, tras la explotación, se fomente su recuperación, conservación y protección, contribuyendo de esta manera con el medio ambiente convirtiéndola así, un entorno saludable para el ser humano.

#### **2.3.4. GESTIÓN AMBIENTAL**

Citando a Miller (1994) quien indica que, toda forma de tecnología y todo lo que hacemos y consumimos, resulta en contaminación y degradación del ambiente; ello implica algún grado de riesgo para la salud del ser humano y el bienestar de otras especies (90). Por ende, no existen procesos y/o productos inocuos ambientalmente, sino, en cierto grado son más o menos dañinos para el entorno.

En el contexto del sistema de gestión ambiental, es importante presentar dos definiciones al respecto; por un lado, Impacto ambiental, definida como la alteración positiva o negativa del medio producida por una acción humana (91). Y por el otro, la evaluación del impacto ambiental, el cual se trata del estudio de identificación, predicción y previsión de los efectos de una acción antrópica sobre el medio ambiente y de su posible minimización (91).

#### **2.4. DEFINICIONES CONCEPTUALES**

##### **a. Agua residual**

Aguas de origen residencial, comercial e institucional que contienen desechos fisiológicos y otros provenientes de la actividad humana (37).

##### **b. Calidad del agua**

Conjunto de parámetros físicos, químico y microbiológicos, donde su composición y el estado de la biota, muestran variaciones espaciales y temporales, debido a factores externos e internos (37).

##### **c. Contaminación**

Alteración de parámetros microbiológicos, físico y químicos a consecuencia de las diversas acciones humanas y/o procesos naturales; alterando los parámetros establecidos para un uso determinado (92).

##### **d. Contaminación hídrica**

Acción o efecto de introducir materiales o inducir condiciones sobre el agua que, de modo directo o indirecto, implican una alteración perjudicial de su calidad en relación a sus usos posteriores (92).

**e. Impacto en salud**

Combinación de procedimientos, métodos y herramientas mediante las cuales un programa y/o proyecto pueden ser juzgados respecto a sus potenciales efectos en la salud de la población (86).

**f. Monitoreo de calidad de agua**

Control de los parámetros de interés de un curso de agua, siguiendo un orden y metodología rigurosos, para conocer su calidad y cantidad; nos ayudan a tomar decisiones informadas y gestionarlo (92).

**g. Parámetros Biológicos Organismos Patógenos**

Organismos eutrofizantes, demanda bioquímica de oxígeno (DBO) valorados a través de indicadores de calidad (58).

**h. Parámetros Físicos**

Características físicas del agua: temperatura, densidad, turbidez, sólidos disueltos y en suspensión, y los caracteres organolépticos (color, olor y sabor) (58).

**i. Parámetros Químicos Inorgánicos**

Indicadores de evaluación del oxígeno, nitrógeno, metales alcalinotérreos, halógenos, sílice, pH, fósforo, azufre, carbono inorgánico, metales pesados (58).

**j. Parámetros Químicos Orgánicos Biodegradables**

Indicadores de biodegradables (hidratos de carbono, Grasas y Proteínas), y los no biodegradables (pesticidas, algunos detergentes, hidrocarburos y productos químicos persistentes) (58).

**k. Políticas públicas**

Toda acción a través del cual el Estado (en sus diferentes niveles) busca hacer efectiva los derechos reconocidos a los ciudadanos; de allí, pueden comprenderse como el conjunto de respuestas que el Estado ha dado (o debe dar) a un conjunto de necesidades y demandas sociales (77).

## **I. Recurso hídrico**

Agua disponible en cantidad y calidad en un espacio y tiempo determinados, para satisfacer las necesidades de los seres humanos y de los ecosistemas (92).

## **m. Salud Pública**

Ciencia y el arte de impedir las enfermedades, prolongar la vida, fomentar la salud mediante el esfuerzo organizado de la comunidad (73).

## **2.5. HIPÓTESIS**

### **2.5.1. HIPÓTESIS GENERAL**

**Ho:** El impacto de la Laguna Patarcocha en la salud pública de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú, 2019, no es significativo.

**Ha:** El impacto de la Laguna Patarcocha en la salud pública de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú 2019, es significativo.

### **2.5.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS**

Ha1

Las condiciones medioambientales de la Laguna Patarcocha, Cerro de Pasco – Perú, 2019, son inadecuadas.

Ha2

Las condiciones de salud de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú, 2019 se encuentran en riesgo.

Ha3

La relación que existe entre la Laguna Patarcocha y la salud pública de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú, 2019 es significativa.

Ha4

El impacto de la Laguna Patarcocha en la salud física de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú, es significativa y distinta según zona de residencia.

Ha5

El impacto de la Laguna Patarcocha en la salud psicológica de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú, es significativa y distinta según zona de residencia.

Ha6

El impacto de la Laguna Patarcocha en la salud social de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú, es significativa y distinta según zona de residencia.

Ha7

El impacto de la Laguna Patarcocha en la salud espiritual de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú, es significativa y distinta según zona de residencia.

Ha8

El impacto de la Laguna Patarcocha en la salud ambiental de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú, es significativa y distinta según zona de residencia.

## **2.6. VARIABLES**

### **2.6.1. VARIABLE 1–INDEPENDIENTE**

Laguna Patarcocha

### **2.6.2. VARIABLE 2–DEPENDIENTE**

Salud pública

## **2.7. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES**

### **2.7.1. VARIABLE INDEPENDIENTE**

#### **Definición conceptual Laguna Patarcocha**

Depósito natural de agua dulce (42) ubicada en el centro de la ciudad de Cerro de Pasco-Perú, cuyas características, composición, estado de la biota y parámetro microbiológico y físico-químico, presentan variaciones espaciales y temporales debido a diversos factores (37).

### Definición operacional Laguna Patarcocha

Valoración de las condiciones físico químicas y microbiológicas, ambientales, culturales y políticas de la Laguna Patarcocha, valorados mediante parámetros y LMP; traducidos según criterios en escala de valoración ordinal: adecuada, poco adecuada e inadecuada.

**Cuadro 7.** Operacionalización variable Laguna Patarcocha

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADORES	ÍTEMS
<b>Laguna Patarcocha</b>	D1_Calidad del agua	D1_Física	1 – 5
		T° - Olor	
		Turbidez	
		Color - Sabor	
	D2_Ambiental	D2_Química	6 – 10
		pH - Dureza	
		Sulfatos	
		Nitratos	
	D3_Social	Metales	11-13
		D3_Microbiológica	
		Coliformes totales	
		Coliformes fecales	
	D4_Cultural	Condiciones generales	14 – 22
		Presencia de Basura	
		Posibilidad de recuperación	
		Tratamiento	
D3_Social	Evacuación	23 - 27	
	Reconocimientos		
	Destino turístico		
D4_Cultural	Fuente de ingreso económico	28 - 32	
	Interés de la población		
	Conciencia social		
D4_Cultural	Historia. Reconocimientos	28 - 32	
	Recuperación Protección		
	Reconocimiento legal		

## 2.7.2. Variable Dependiente

### Definición conceptual salud pública

Ciencia y arte encargada de prevenir enfermedades, prolongar la vida, promover la eficiencia física y mental, mediante el esfuerzo organizado de la comunidad para favorecer la salud del medio ambiente, controlar enfermedades, educar en salud, desarrollar mecanismos sociales que aseguren calidad de vida y conservación de la salud (72).

### Definición operacional salud pública

Valoración de las condiciones de salud percibidas en los aspectos físico, psicológico, social, espiritual y ambiental por los habitantes de Cerro de Pasco, mediante un cuestionario y una lista de ítems, en una escala de valoración ordinal: favorable, en riesgo y no favorable.

**Cuadro 8.** Operacionalización de la variable salud pública

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADORES	ÍTEMS
Salud Pública	D1: Física	Síntomas generales	1 – 10
		Respiratorio	
		Digestivo	
		Nervioso	
	D2: Psicológica	Nutricional	11 – 16
		Estados de humor	
		Estrés. Ansiedad	
		Angustia	
	D3: Social	Agresividad	17 – 21
		Afectación:	
		Familia. Comunidad	
		Laboral. Educativa	
	D4: Espiritual	Calidad de relaciones sociales. Tradición, historia.	22 - 27
		Identidad social	
		Afectación en el bienestar, descanso, relajación,	
		hostilidad	
		Incapacidad de sentir placer en actividades	

D5: Ambiental	Residuos sólidos	
	Crianza de animales	
	Vertimiento residual	28 - 32
	Degradación	
	Vegetación. Fauna	

---

## CAPÍTULO III

### MARCO METODOLÓGICO

#### 3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

El tipo de investigación empleado es analítica, debido a la presencia de dos variables de interés; asimismo, en este tipo de investigaciones, se plantean y se ponen a prueba hipótesis (93).

Asimismo, entendiéndolo que, la metodología de la investigación es aquel conjunto de procedimientos y técnicas cuya aplicación es sistemática y ordenada en la ejecución de un estudio (93); entre la metodología que se empleó en el presente estudio, se sustenta en la clasificación que establece Hernández et al. y Supo-Condori; siendo los siguientes:

- **Analítica.** Por la particularidad de este tipo en la cual se presentan dos o más variables de interés y, el análisis estadístico es por lo menos bivariado (94).
- **Explicativa.** Estos tipos de estudio explican el comportamiento de una variable en función de otras; además de tratarse de estudios de causalidad (causa y efecto) (95).
- **Prospectiva.** En estos tipos de estudio la recolección de información se toma de fuente primaria; son planificados y desarrollados hacia adelante en el tiempo (94).

##### 3.1.1. ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN

El enfoque de investigación es Cuantitativa, debido a que en el estudio se emplean herramientas de análisis estadístico y matemático en la descripción y análisis de datos, los que permiten explicar fenómenos mediante datos numéricos (94).

##### 3.1.2. ALCANCE O NIVEL DE INVESTIGACIÓN

El estudio es de nivel explicativo, ya que el estudio se avoca en primera instancia a confirmar la relación entre las variables de estudio

para luego explicar el comportamiento de una de ellas en función a otras (95).

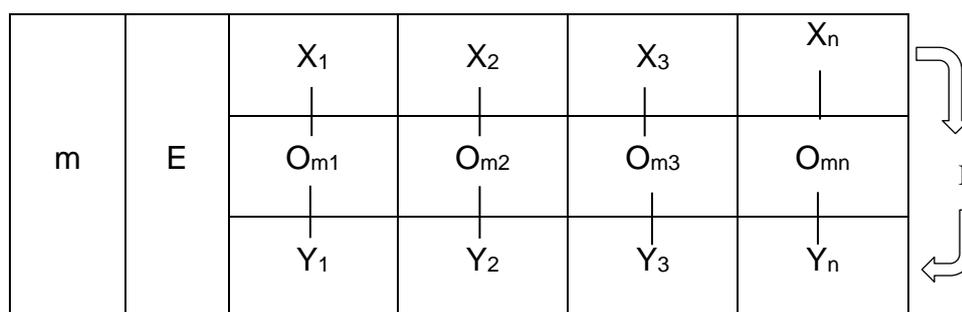
### 3.1.3. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

En la presente investigación, se emplearon los métodos generales: método hipotético-deductivo el cual observa un fenómeno para posteriormente formular hipótesis que lo explique; siendo luego adecuadamente verificado (96); así mismo, el método de análisis-síntesis; inductivo-deductivo, los cuales ayudarán en el análisis de resultados y las conclusiones. Además, se empleó el método estadístico como método auxiliar, con el cual se organizaron los resultados a través de tablas de agrupación y gráficos estadísticos para un mejor análisis, comparación y visualización de resultados (94).

### 3.1.4. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Se empleó en primera instancia el diseño no experimental, fundamentado en la no existencia de manipulación de variable alguna (97). Seguidamente, tomamos el diseño ex post facto que, de acuerdo con Hernández et al. en este diseño, el investigador parte de acontecimientos ya realizados; por lo tanto, sus datos tienen fundamento en hechos cumplidos (93).

El diseño empleado es el siguiente:



**Gráfico 5.** Diseño de investigación

*Fuente.* Elaboración basada en Hernández et al.

Donde:

- m: muestra del estudio
- E: evento realizado

- $X_{1,n...}$ : variable Laguna Patarcocha
- $O_{m1,mn...}$ : observación a la muestra en zona de residencia
- $Y_{1,n...}$ : variable salud pública
- I: impacto en la variable

### 3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

#### 3.2.1. POBLACIÓN

Tomando a Bernal, nos dice que es el conjunto de elementos del cual se quiere investigar (98).

La población en el presente estudio se constituye a todos los habitantes de la ciudad más alta del mundo, Cerro de Pasco, según el censo 2017 del INEI, ascienden a 26 481 habitantes. Para efectos del presente estudio, se efectúa una distribución de la población en base a los habitantes, cuyas residencias se encuentran en torno a la Laguna Patarcocha como punto central de la distribución; teniendo las zonas norte, sur, este y oeste (Gráfico 5) las zonas de influencias alrededor de la laguna; así como la laguna misma.



**Gráfico 6.** Distribución de zonas de trabajo para el estudio

*Fuente.* Google – satélite

**Cuadro 9.** Distribución de la población en estudio

N°	Zona de distribución	Dirección hacia la Laguna
1	Barrio Moquegua, Barrio Rockovich	Norte
2	Urb. Real de Minas, AH. Uliachín	Sur
3	AH. Túpac Amaru, AH Tahuantinsuyo	Este
4	Zona centro del distrito	Oeste
5	Laguna Patarcocha	Laguna y franja marginal

### 3.2.2. MUESTRA

Según Hernández, Fernández y Baptista, nos indican que, es el subconjunto de la población, quienes tienen la peculiaridad de ser representativas y poseer iguales condiciones y características; asimismo, su selección debe seguir ciertos parámetros y criterios (94).

Para la estimación de nuestra muestra, se tuvo en consideración en primer lugar, la distribución efectuada en zonas de influencia en relación a la laguna; por lo tanto, se toma en cuenta la estratificación según estas zonas norte, sur, este y oeste para la selección de los habitantes de la ciudad de Cerro de Pasco, quienes conformarán la muestra en estudio. Para tal efecto, se empleó la fórmula para poblaciones finitas o conocidas, siendo la siguiente:

Fórmula para poblaciones finitas Total de la población 26 481 habitantes:

$$n = \frac{Z^2 * p * q * N}{E^2 (N-1) + Z^2 * p * q}$$

Donde:

- n: muestra inicial
- N: población
- Z: nivel de confianza
- E: nivel precisión o error E
- p: probabilidad de éxito
- q: probabilidad fracaso

$$n = \frac{(1.96)^2 * (0.5) * (0.5) * (26481)}{(0.05)^2 (26481-1) + (1.96)^2 * (0.5) * (0.5)}$$

n = 379

Para estimar la muestra por cada uno de los sectores, se utilizó el muestreo probabilístico del tipo estratificado, obteniendo para ellos:

**Cuadro 10.** Cuadro de distribución de la muestra de estudio

Nº	Zona de ubicación	Porcentaje	Habitantes
1	Barrio Moquegua, Barrio Rockovich (Norte)	18.47%	70 habitantes
2	Urb. Real de Minas, AH. Uliachín (Sur)	29.55%	112 habitantes
3	Zona central del distrito (Oeste)	27.44%	104 habitantes
4	AH. Túpac Amaru, AH. Tahuantinsuyo (Este)	24.54%	93 habitantes
MUESTRA TOTAL		100.00%	379 habitantes



**Gráfico 7.** Distribución de la muestra

*Fuente.* Google Maps

Del mismo modo, la Laguna Patarcocha también se considera como muestra de estudio, del cual se evalúa la calidad del agua. La selección de la unidad de análisis se realizó mediante muestreo aleatorio simple en cada una de los sectores identificados para el estudio (99).

### **Criterios de inclusión**

- Habitantes con residencia de más de 10 años en la ciudad.
- Habitantes pertenecientes a familias diferentes.
- Habitantes sin impedimento para desarrollar el instrumento de recolección de datos.
- Habitantes que acepten su participación de manera voluntaria, previo consentimiento informado y firma respectiva.

### **Criterios de exclusión**

- Habitantes con residencia eventual o menor de 10 años en la ciudad.
- Habitantes cuyas familias (integrantes) ya fueron encuestados.
- Habitantes con cierto impedimento para desarrollar el instrumento de recolección de datos.
- Habitantes que no acepten participar del estudio, y por tanto no firmaron el consentimiento informado.

## **3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

### **3.3.1. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

Las técnicas en los estudios de investigación, según lo afirma Tamayo y Tamayo, es aquella parte operativa del diseño de investigación el cual hace referencia a los procedimientos, condiciones y lugar de recolección de información (100). En tal sentido, la técnica empleada en esta investigación es la siguiente:

#### **a. Encuesta.**

Técnica que emplea una serie de procedimientos estandarizados para recopilar y analizar información proveniente de la muestra seleccionada, de los cuales procuramos describir, explorar, predecir y/o explicar una serie de características (101). En el presente estudio se utiliza para recabar información sobre las condiciones reales de la Laguna Patarcocha; de la misma forma, para recabar información respecto a la salud pública de los habitantes de la ciudad de Cerro de Pasco.

#### **b. Registro**

En la investigación, se emplea para recabar datos de los informes de reportes del índice de calidad del agua proporcionados por la autoridad competente en materia de agua y laboratorios reconocidos, tomados de muestras de determinados puntos de evaluación del agua de la Laguna Patarcocha.

#### **c. Observación**

Esta técnica permite a los investigadores valorar la realidad mediante los sentidos para luego ser registrados cada suceso del evento (102); para el caso en particular, se emplea para valorar las características y particularidades del agua de la Laguna Patarcocha in situ y en laboratorio.

### **3.3.2. INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

#### **a. Cuestionario**

Este instrumento para obtener información sobre las condiciones actuales de la Laguna Patarcocha tiene la particularidad de ser estructurada para su aplicación directa en fuente primaria, entre la muestra seleccionada para el estudio (103).

La aplicación se realizó en cada vivienda seleccionada probabilísticamente al jefe de familia, en su defecto, a la ama de casa presente en la vivienda. Se aplicaron en un tiempo de 15 minutos; previo a ello, se realizó la explicación y fundamentación de los objetivos y propósitos del estudio; así como, la aceptación de participación y firma del consentimiento informado; para luego proceder al desarrollo del cuestionario.

El cuestionario Laguna Patarcocha, tiene 6 dimensiones, haciendo un total de 32 ítems en su contenido; la dimensión condición física con 10 ítems, la dimensión química con 5 ítems, la dimensión microbiológica con 3 ítems; la dimensión ambiental con 9 ítems, la dimensión social con 5 ítems al igual que la dimensión cultural con 5 ítems. Las alternativas

de respuesta son siempre, casi siempre, a veces casi nunca, nunca, puntajes que van desde 1 a 5 (ver anexo 01).

**Cuadro 11.** Baremo de la variable Laguna Patarcocha

Ítem	Baremo
Adecuada	118 – 160
Poco adecuada	75 – 117
Inadecuada	32 – 74

### **b. Cuestionario Salud Pública**

Este instrumento cuya finalidad obtener información respecto a las condiciones actuales de la salud de los habitantes de Cerro de Pasco; tiene la particularidad de ser estructurada para su aplicación directa, entre la muestra seleccionada para el estudio (103).

La aplicación en fuente primaria se realizó al jefe de familia, en su defecto, a la ama de casa presente en la vivienda seleccionada para el estudio. El tiempo de aplicación fue de 15 minutos; se explicó los procedimientos a seguir para el desarrollo del cuestionario; para luego proceder al desarrollo del cuestionario.

El cuestionario Salud Pública, tiene 5 dimensiones, con un total de 32 ítems; la dimensión salud física con 10 ítems, la dimensión salud psicológica con 6 ítems, la dimensión salud ambiental con 5 ítems; la dimensión salud social con 6 ítems, la dimensión salud espiritual con 5 ítems. Las alternativas de respuesta son siempre, casi siempre, a veces casi nunca, nunca, puntajes que van desde 1 a 5 (anexo 02).

**Cuadro 12.** Baremo de la variable Salud Pública

Ítem	Baremo
Favorable	118 – 160
En Riesgo	75 – 117
No favorable	32 – 74

### c. Ficha de registro

Este instrumento se utilizó específicamente para registrar los datos de laboratorio respecto a la calidad del agua que presenta la Laguna Patarcocha como fuente de corroboración de las reales condiciones de ella; valorar los límites máximos permisibles en los que se encuentran los valores físicos, químicos y microbiológicos.

Para ello, se cogió según técnica establecida por el MINAM (104), la muestra del agua de la Laguna Patarcocha, tomando la orilla y el centro de la laguna como puntos de análisis; así como de los siete (07) colectores: Yauli, centro Chaupimarca, El Prado, Moquegua, Insurgentes, 28 de Julio, Túpac Amaru. Usando frascos estériles, guantes para su posterior envío al laboratorio para el respectivo estudio (anexo 03).

**Cuadro 13.** D.S. 015-2015. Estándar Calidad de agua

Categoría 4 - Aguas		
PARÁMETRO	UNIDAD	E1: Lagos y Lagunas
Cianuro total	mg/L	0.0052
Aceites y grasas	mg/L	5.0
Color (b)	Color verdadero escala Pt/Co	20 (a)
Clorofila	mg/L	0.008
Conductividad	(Us/cm)	1 000
Demanda BQ de oxígeno (DBO)	mg/L	5
Fenoles	mg/L	2.56
Fósforo total	mg/L	0.035
Nitratos (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	mg/L	13
Amoniaco	mg/L	1.9
Nitrógeno total	mg/L	0.315
Oxígeno disuelto (valor mínimo)	mg/L	>=5
pH	Unidad pH	6.5 – 9.0
Sólidos suspendidos	mg/L	<= 25
Coliformes totales	N/100ml	
Coliformes fecales	N/100ml	

*Fuente.* MINAM (105)

**Cuadro 14.** Instrumentos para análisis de agua de la Laguna Patarcocha

Finalidad de recolección	Instrumentos
Análisis	Colorímetro
	Conductímetro
	pH metro
Información	Equipo de absorción atómica (químico o laboratorio).
	Equipo de análisis de agua
	Ficha de Registro
	Ficha de Observación
	Ficha para muestreo y análisis del agua
Toma de muestra:	Cuestionario
	Frascos
	Termómetro
	Densímetro
	Probeta

*Fuente.* MINSA (106)

### **3.4. TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN**

La información recabada a través de los instrumentos de recolección de datos, se procesaron en primera instancia de manera manual, confirmando la integridad de las respuestas, así como la codificación de cada una de ellas; para luego pasar a la elaboración de una base de datos con el apoyo del Ms Excel 2019 donde se organizó la información recabada a cada dimensión e indicadores de cada una de las variables.

La información organizada y sistematizada, fue trasladada hacia el programa estadístico de IBM, SPSS Versión 27, mediante el cual, se presenta la información en primera instancia, a través de tablas de frecuencia de cada variable de manera independiente para ser analizada y reportar la real situación de la Laguna Patarcocha percibida por los habitantes en las dimensiones: condición física, química, microbiológica, ambiental, social, cultural; así como, de la salud de cada uno de ellos en sus dimensiones: salud física, psicológica, social, espiritual y ambiental.

De la misma manera, se procedió a realizar correlaciones entre nuestras variables en estudio. Mediante tablas de contingencia presentamos estos

resultados acompañados de presentaciones gráficas para mejor visualización y análisis; ello, debido al diseño de investigación planteado. La información fue sometida a prueba de hipótesis correlacional con el estadístico tau b de Kendall por la naturaleza cualitativa ordinal de las variables en estudio.

Seguidamente, cumpliendo con la metodología propuesta, se presentan mediante tablas de contingencia las medidas de impacto entre las condiciones de la Laguna Patarcocha y la salud pública, teniendo como punto de referencia las diferencias del impacto entre las zonas donde residen en relación a la ubicación de la Laguna Patarcocha; siendo éstas, zona sur, zona norte, zona este y zona oeste. De la misma manera, la información fue sometida a prueba de hipótesis con el estadístico no paramétrico de H de Kruskal-Wallis, por la naturaleza cualitativa de las variables y la distribución no normal de los datos; para tomar las decisiones pertinentes con un nivel de significancia del 5%.

Toda la información se presenta de manera visual a través de gráficos estadísticos que acompañan a las tablas, con la finalidad de realizar un mayor y mejor análisis e interpretación de los resultados.

Finalmente, se presenta las conclusiones y recomendaciones a los que arribó el presente estudio.

### **3.4.1. TRATAMIENTO ESTADÍSTICO**

Por el enfoque cuantitativo de la investigación, así como, el diseño ex post facto, en primera instancia, se empleó la estadística descriptiva y sus medidas de tendencia central para el análisis respectivo. Esta información se presenta a través de tablas descriptivas simples y el análisis univariado.

Seguidamente, se empleó la estadística inferencial; dentro de ésta, se inició con el análisis inferencial dentro del nivel relacional, para analizar la relación entre las condiciones de la Laguna Patarcocha y la salud pública de los habitantes de Cerro de Pasco. Este análisis se realizó con el apoyo del estadístico no paramétrico  $X^2$ , para probar la hipótesis planteada y determinar la existencia o no de relación entre nuestras variables de estudio; asimismo, por la naturaleza categórica

ordinal de nuestras variables (95), se empleó el coeficiente de correlación Tau b de Kendall, para evaluar la fuerza y dirección de dicha correlación.

Confirmado la existencia de relación entre las variables de estudio; se procedió a cumplir con los objetivos establecidos en la presente investigación, medir el impacto entre ambas variables, teniendo como punto de análisis el impacto en la salud según la ubicación de las viviendas en relación a la Laguna Patarcocha. Para ello, se aplicó la prueba de normalidad, teniendo como resultado un  $p < ,05$  quedando demostrado que, estadísticamente no existe distribución normal entre los datos recolectados; por lo que se determinó utilizar la prueba no paramétrica H de Kruskal-Wallis para evaluar el impacto de la Laguna Patarcocha en la salud de la población de Cerro de Pasco. De la misma manera, se procedió a medir el impacto en la salud de la población teniendo como punto de partida la Laguna Patarcocha y las cuatro (04) zonas de ubicación de las viviendas (norte, sur, este y oeste) empleando una prueba post hoc; la misma que por las características del estudio, se tomó la prueba estadística no paramétrica de Dunn-Bonferroni (prueba de comparación posterior al rechazo de la Hipótesis nula), para realizar el análisis respectivo entre zonas de influencias en estudio y tomar las decisiones del caso con un margen de error del 0,05 y nivel de confianza del 95%.

Todos los datos recolectados fueron procesado y apoyados en el software estadístico SPSS v.27.

### **3.4.2. VALIDACIÓN Y CONFIABILIDAD DE INSTRUMENTOS**

#### **a. Validez de instrumento**

La validez definida como el grado en el que un instrumento mide la variable que se desea medir (94), en ese sentido, en esta investigación, los cuestionarios de recolección de información de Laguna Patarcocha, como el cuestionario de salud pública, fue sometida a validez mediante juicio de expertos; para lo cual se tomó a 4 profesionales de la salud en ejercicio en la materia en cuestión; siendo:

- ✓ Doctor Biólogo-Microbiólogo: Ricardo Arturo Guardián Chávez
- ✓ Doctor en Ciencias de la Salud: Javier Solís Córdor
- ✓ Doctor Ingeniero Ambiental: Johnny Walter Carbajal Jiménez
- ✓ Biólogo-Microbiólogo: Rodolfo Pablo Huaranga Revilla

Los expertos promediaron un valor superior al 95%, existiendo un alto grado de concordancia entre ellos; por lo tanto, los instrumentos son considerados como muy buenos para ser aplicada en este estudio de investigación.

#### **b. Confiabilidad de instrumento**

El nivel de consistencia y coherencia que un instrumento produce en medidas repetidas (107) se denomina confiabilidad de instrumento. El cuestionario para valorar las condiciones actuales de la Laguna Patarcocha consta de 32 ítems. Antes de ser aplicado en el estudio, se sometió a prueba piloto; luego los resultados fueron sometidos a prueba de confiabilidad procesados mediante el software estadístico SPSS v.27.

**Cuadro 15.** Baremo-confiabilidad de instrumento-Alfa de Cronbach

Coeficiente - Valores	Confiabilidad - Nivel
< - 0.53	Nula
0.54 – 0.59	Baja
0.60 – 0.65	Confiable
0.66 – 0.71	Muy confiable
0.72 – 0.99	Excelente
1.0	Perfecta

*Fuente.* Herrera (1998)

**Cuadro 16.** Confiabilidad cuestionario Laguna Patarcocha

<b>Estadísticos de fiabilidad</b>		
Alfa Cronbach	N de elementos	
	,854	32

**Cuadro 17.** Confiabilidad cuestionario Salud pública

<b>Estadísticos de fiabilidad</b>		
Alfa Cronbach	N de elementos	
	,876	32

### **3.5. ASPECTOS ÉTICOS**

El proceso de planificación, desarrollo y reporte de la presente, tomó atención los fundamentos y principios éticos y bioéticos de la investigación científica, establecidos en el Código de Nuremberg, Declaración de Helsinki, Reporte Belmont.

- Justicia. Respetando los derechos como persona; no sometiendo a unos para beneficiar a otros.
- Autonomía. Garantizando la participación y aceptación mediante consentimiento informado, voluntaria y libre decisión.
- Beneficencia. Orientada a proteger al participante; responsabilidad por su bienestar físico, mental, social y favorecer experiencias.
- No maleficencia. Evitando toda exposición a riesgos y/o daños, bajo el principio hipocrático, ante todo, no dañar: primum non nocere.
- Confidencialidad. Especificando que el acceso a la información es empleada únicamente y exclusivamente para el presente estudio.
- Anonimato. Los participantes solo se identifican con una codificación durante el desarrollo del estudio.
- Libre y voluntaria decisión. Participación voluntaria y libre decisión de terminar el vínculo con el estudio en cualquier etapa del proceso, libre de perjuicios y privaciones.
- Información plena. Durante el estudio, en todo momento, los participantes tuvieron pleno conocimiento de las etapas y particularidades de la investigación: implementación, ejecución, reporte; así como de los pormenores del estudio, voluntariedad, aceptación, inocuidad, anonimato, etc.

## **CAPÍTULO IV**

### **RESULTADOS**

#### **4.1. RELATOS Y DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD OBSERVADA**

Habiéndose aprobado el plan de investigación, se procedió a la ejecución del estudio; el mismo que fue desarrollado en la ciudad más alta del mundo, Cerro de Pasco, departamento y región Pasco. El distrito Chaupimarca, es el distrito inmerso en el estudio, el cual se encuentra ubicado en Latitud: -10.6836; Longitud -76.2567; 10°41'1" latitud Sur y 76°15'24" latitud oeste. Se encuentra a 4 360 m.s.n.m. con extensión de 15 000 Km<sup>2</sup>.

En primera instancia habiendo seleccionado la población y muestra, procedimos a tomar la información de primera mano y de fuente primaria. La Laguna Patarcocha, de donde se evaluó los parámetros físicos, químicos, microbiológicos de sus aguas como fuente de corroboración de las condiciones reales de sus aguas; así como, la percepción de los habitantes de la ciudad de Cerro de Pasco, respecto a sus características y condiciones reales y actuales de ella, mediante el empleo de cuestionarios de recolección de datos. Seguidamente, mediante estrategias de intervención, se procedió a recolectar información respecto a la situación de salud física, psicológica, social, espiritual y ambiental expresadas por los propios habitantes de la ciudad quienes conviven de cerca con la situación ambiental de la Laguna Patarcocha. Se gestionó la participación libre y voluntaria de la población mediante un muestreo probabilístico del tipo estratificado, se extrajo una muestra representativa, y la aceptación mediante consentimiento informado. Los instrumentos se aplicaron casa por casa de manera sistemática durante el período programado en el plan, otorgando un tiempo prudencial de 15 minutos por cada instrumento.

Inicialmente, se aplicó el cuestionario para recabar información sobre las condiciones actuales de la Laguna Patarcocha; seguidamente se hizo lo propio con el cuestionario para recabar información respecto a la salud de los habitantes sometidos a estudio.

## 4.2. ARGUMENTOS ORGANIZADOS. RESULTADOS DESCRIPTIVOS

Por la naturaleza planteada en el estudio, se presentan los resultados mediante tablas de frecuencia estadística simple o univariada (tablas estadísticas 19 y 20); seguidamente, se procesan los datos y se presentan los resultados mediante de tablas de contingencia con la finalidad de evaluar la asociación entre nuestras variables de estudio (tablas estadísticas 21 al 26).

Luego de ello, se emplea la estadística inferencial, pasando en primera instancia a la contrastación de las hipótesis relacionales entre las variables de estudio (Laguna Patarcocha y su relación con la salud pública de los habitantes); luego se continúa con la contrastación de las hipótesis de diferencias, evaluándose el impacto en la salud pública (física, psicológica, social, espiritual y ambiental) respecto a la ubicación de las viviendas y residencia de los habitantes relacionadas con la ubicación de la Laguna.

Para evaluar la fuerza y la dirección, el nivel de correlación entre las variables de estudio, se empleó el siguiente baremo:

**Cuadro 18.** Interpretación de la correlación

Categoría	Intervalo de correlación
0.80 – 1.00	Muy buena
0.60 – 0.79	Buena
0.40 – 0.59	Moderada
0.20 – 0.39	Baja
0.00 – 0.19	Muy baja

*Fuente.* Ruiz (2002)

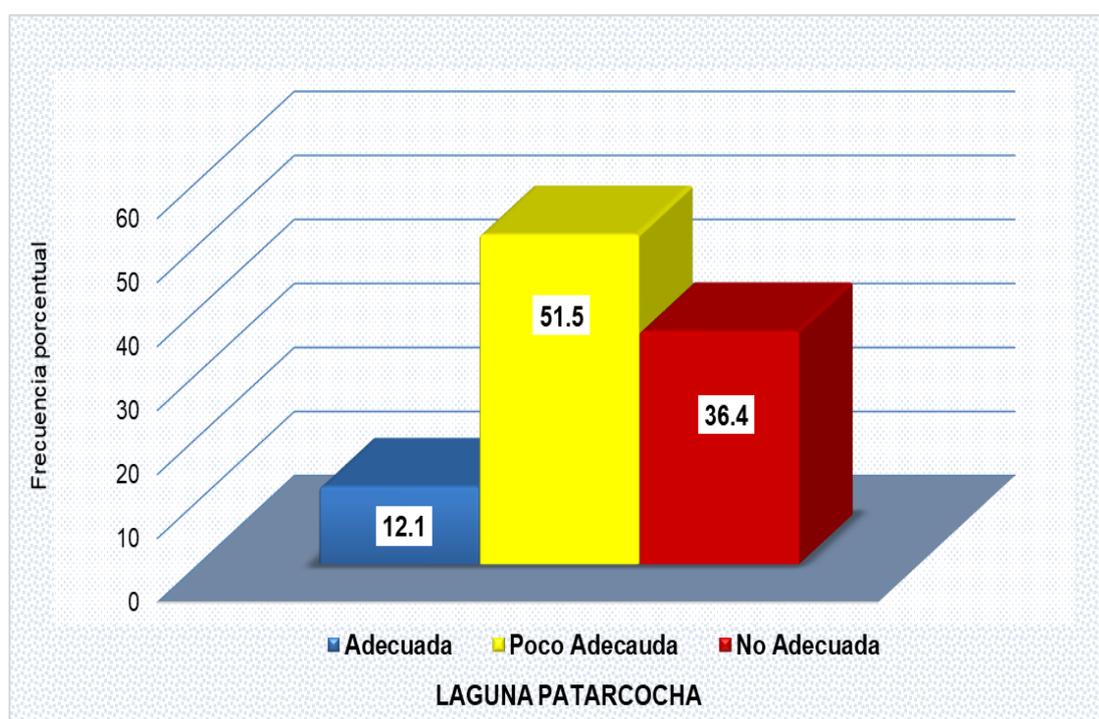
Para evaluar el impacto de la Laguna Patarcocha en la salud pública de los habitantes de Cerro de Pasco, se realizará a través de la prueba la prueba no paramétrica H de Kruskal-Wallis.

De la misma manera, para evaluar el impacto según las zonas de afectación (norte, sur, este y oeste) hacia la laguna, se empleó la prueba post hoc de Dunn-Bonferroni (prueba de comparación posterior al rechazo de la Hipótesis nula) con un margen de error del 0,05.

**Tabla 1.** Condiciones medioambientales físicas, químicas y microbiológicas ambientales, culturales y políticas de la Laguna Patarcocha, Cerro de Pasco – Perú

Condiciones de la Laguna Patarcocha	Frecuencias	
	Nº	%
Adecuada	46	12,1
Poco adecuada	195	51,5
Inadecuada	138	36,4
<b>Total</b>	<b>379</b>	<b>100,0</b>

*Fuente.* Ficha de registro, cuestionario



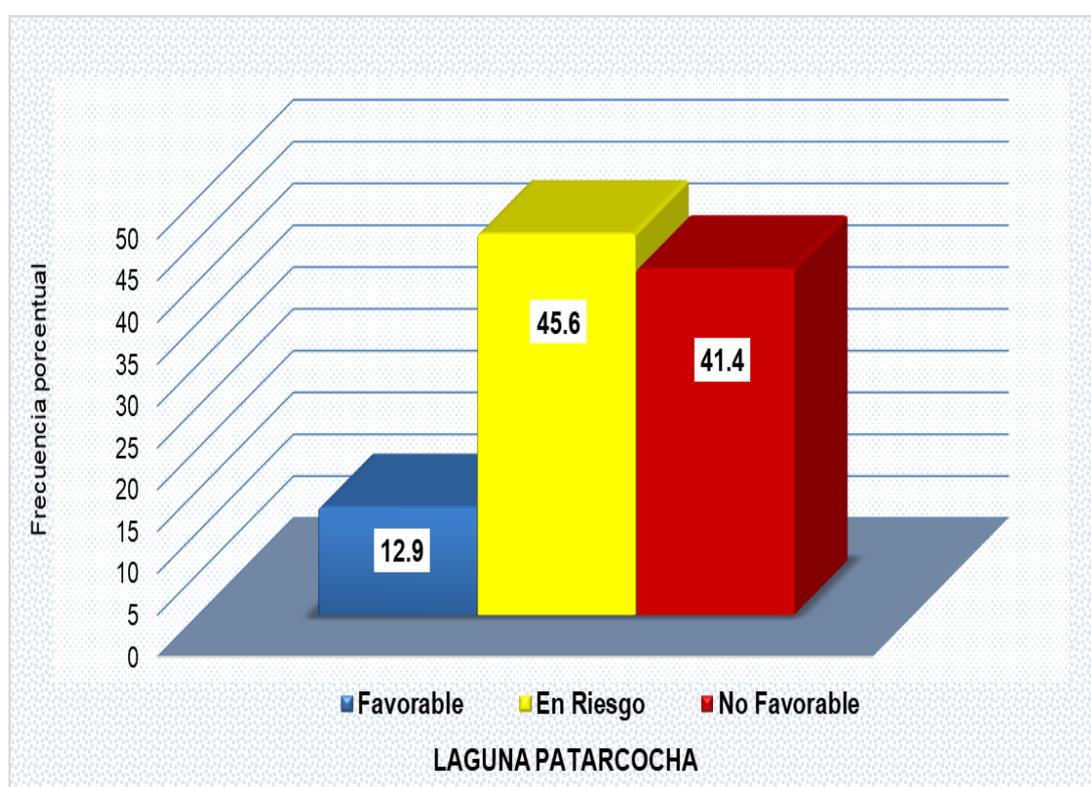
**Gráfico 8.** Condiciones medioambientales físicas, químicas y microbiológicas ambientales, culturales y políticas de la Laguna Patarcocha, Cerro de Pasco – Perú

La tabla 1 y gráfico 8, refleja los resultados obtenidos de las condiciones medioambientales físicas, químicas y microbiológicas ambientales, sociales, culturales y políticas de la Laguna Patarcocha, Cerro de Pasco – Perú, en ellas, la mayoría de los habitantes (51,5%) es consciente que, la Laguna Patarcocha se encuentra en condiciones poco adecuadas; sin embargo, un 36,4% manifiesta que las condiciones son inadecuadas; y, solo un 12,1% de la población, manifiesta que, las condiciones son adecuadas.

**Tabla 2.** Condiciones de salud de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú

Condiciones de salud	Frecuencias	
	Nº	%
Favorable	49	12,9
En Riesgo	173	45,6
No Favorable	157	41,4
<b>Total</b>	<b>379</b>	<b>100,0</b>

Fuente. Cuestionario salud pública



**Gráfico 9.** Condiciones de salud de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú

La tabla 2 y gráfico 9, refleja los resultados respecto a las condiciones de salud de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú, en ellas, una mayoría (45,6%) es consciente que la salud del poblador pasqueño, se encuentra en riesgo; en tanto, un 41,1% manifiesta que la salud no se encuentra favorable; a diferencia de un 12,9% quienes manifiestan que, la salud del poblador pasqueño, es favorable.

**Tabla 3.** Laguna Patarcocha y la salud física de los habitantes de Cerro de Pasco–Perú

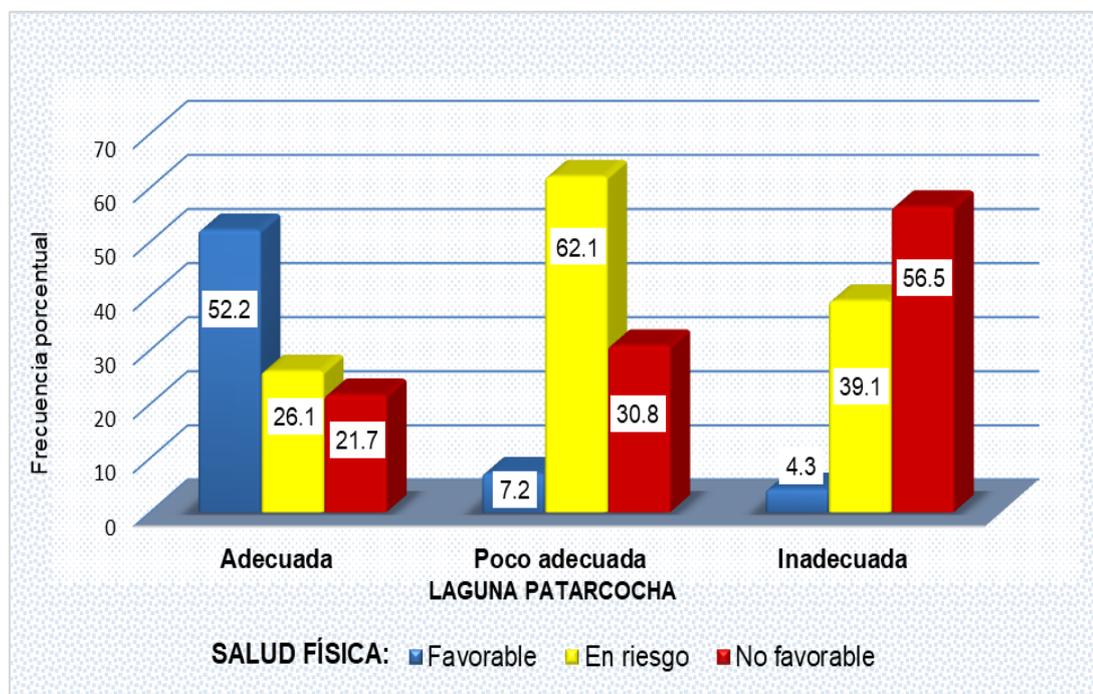
Salud Física de los habitantes	Laguna Patarcocha (Condiciones)						TOTAL	
	Adecuada		Poco Adecuada		Inadecuada		fi	%
	fi	%	fi	%	fi	fi		
<b>Favorable</b>	24	52.2	14	7.2	6	4.3	<b>44</b>	<b>11.6</b>
<b>En Riesgo</b>	12	26.1	121	62.1	54	39.1	<b>187</b>	<b>49.3</b>
<b>No Favorable</b>	10	21.7	60	30.8	78	56.5	<b>148</b>	<b>39.1</b>
<b>Total</b>	<b>46</b>	<b>100.0</b>	<b>195</b>	<b>100.0</b>	<b>138</b>	<b>100.0</b>	<b>379</b>	<b>100.0</b>

*Fuente.* Cuestionario salud pública y Laguna Patarcocha

**Cuadro 19.** Procesamiento de casos Laguna Patarcocha y salud física

**Procesamiento de casos**

	Válido		Perdido		Total	
	N	%	N	%	N	%
Salud Pública_ Salud Física *						
Laguna Patarcocha	379	100,0%	0	0,0%	379	100,0%



**Gráfico 10.** Laguna Patarcocha y la salud física de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú

La tabla 3 y gráfico 10, muestra los resultados que se obtuvieron de las condiciones de la Laguna Patarcocha y la salud física de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú; en ellas, una mayoría (49,3%) es consciente que la salud física del poblador Pasqueño, se encuentra en riesgo; en tanto, un 39,1% manifiesta que la salud física no es favorable; a diferencia de un 11,6% quienes manifiestan que la salud física del poblador Pasqueño, es favorable.

La tabla de contingencia, pone en evidencia entre aquellos pobladores pasqueños quienes manifiestan que, las condiciones de la Laguna Patarcocha es poco adecuada, el 62,1% de ellos, es consciente que su salud física, está en riesgo; por su parte, el 30,8% refiere que su salud física es no favorable; y, 7,2% refiere que su salud física se encuentra favorable.

Del mismo análisis, entre aquellos pobladores pasqueños quienes manifiestan que, las condiciones de la Laguna Patarcocha es inadecuada, el 56,5% de ellos, es consciente que su salud física se encuentra no favorable; por su parte, el 39,1% refiere que su salud física está en riesgo; y, 4,3% refiere que su salud física se encuentra favorable.

Podemos notar también, entre aquellos pobladores pasqueños quienes manifiestan que, las condiciones de la Laguna Patarcocha es adecuada, el 52,2% de ellos, es consciente que su salud física se encuentra favorable; por su parte, el 26,1% refiere que su salud física está en riesgo; y, 21,7% refiere que su salud física se encuentra no favorable

De esta manera, notamos mayoritariamente a una población consciente que manifiesta que, las condiciones de la Laguna Patarcocha es poco adecuada; y que su salud física, se encuentra en riesgo. Esto indica que, existirían otros factores circundantes que podría estar influyendo en esta asociación, dado a la etiología multicausal de esta problemática.

**Tabla 4.** Laguna Patarcocha y la salud psicológica de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú

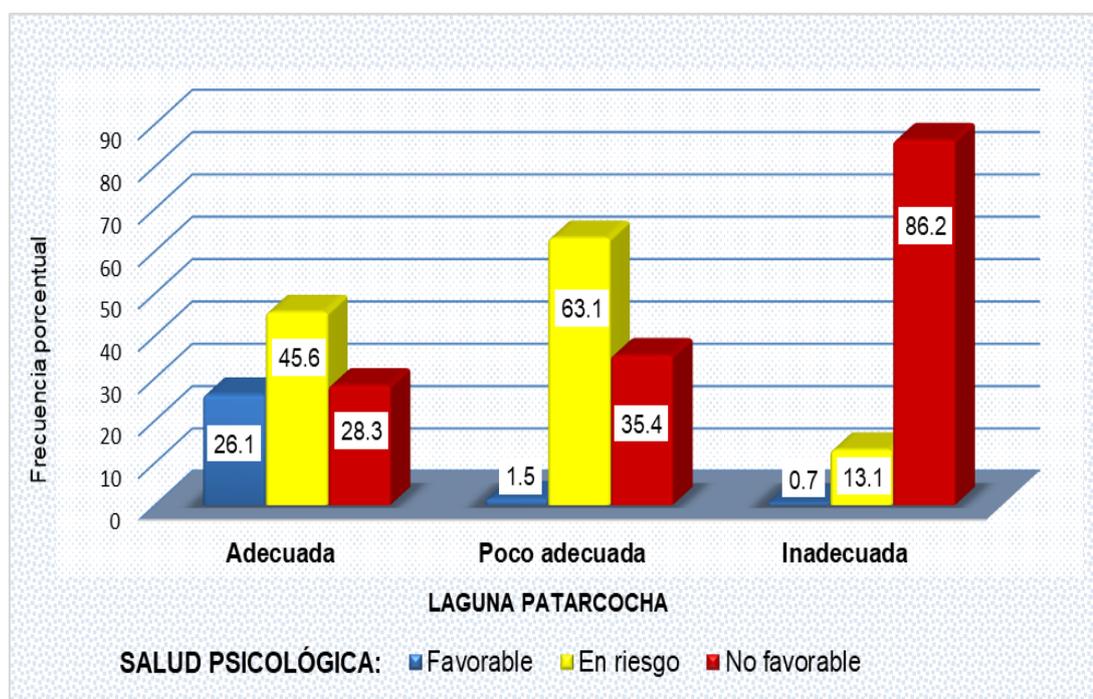
Salud Psicológica de los habitantes	Laguna Patarcocha (Condiciones)						TOTAL	
	Adecuada		Poco Adecuada		Inadecuada		fi	%
	fi	%	fi	%	fi	fi		
<b>Favorable</b>	12	26.1	3	1.5	1	0.7	<b>16</b>	<b>4.2</b>
<b>En Riesgo</b>	21	45.6	123	63.1	18	13.1	<b>162</b>	<b>42.8</b>
<b>No Favorable</b>	13	28.3	69	35.4	119	86.2	<b>201</b>	<b>53.0</b>
<b>Total</b>	<b>46</b>	<b>100.0</b>	<b>195</b>	<b>100.0</b>	<b>138</b>	<b>100.0</b>	<b>379</b>	<b>100.0</b>

Fuente. Cuestionarios

**Cuadro 20.** Procesamiento de casos Laguna Patarcocha y salud psicológica

**Procesamiento de casos**

	Válido		Perdido		Total	
	N	%	N	%	N	%
Salud Pública_ Salud Psicológica *						
Laguna Patarcocha	379	100,0%	0	0,0%	379	100,0%



**Gráfico 11.** Laguna Patarcocha y la salud psicológica de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú

La tabla 4 y gráfico 11, refleja los resultados que se obtuvieron de las condiciones de la Laguna Patarcocha y la salud psicológica de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú; en ellas, una mayoría (53,0%) es consciente que la salud psicológica del poblador pasqueño, se encuentra no favorable; en tanto, un 42,8% manifiesta que la salud psicológica está en riesgo; a diferencia de un 4,2% quienes manifiestan que la salud psicológica del poblador pasqueño, es favorable.

La tabla de contingencia, pone en evidencia entre aquellos pobladores pasqueños quienes manifiestan que, las condiciones de la Laguna Patarcocha es poco adecuada, el 63,1% de ellos, es consciente que su salud psicológica, está en riesgo; por su parte, el 35,4% refiere que su salud psicológica es no favorable; y, 1,5% refiere que su salud psicológica se encuentra favorable.

Del mismo análisis, entre aquellos pobladores pasqueños quienes manifiestan que, las condiciones de la Laguna Patarcocha es inadecuada, el 86,2% de ellos, es consciente que su salud psicológica se encuentra no favorable; por su parte, el 13,1% refiere que su salud psicológica está en riesgo; y, 0,7% refiere que su salud psicológica se encuentra favorable.

Podemos notar también, entre aquellos pobladores pasqueños quienes manifiestan que, las condiciones de la Laguna Patarcocha es adecuada, el 45,6% de ellos, es consciente que su salud psicológica se encuentra en riesgo; por su parte, el 28,3% refiere que su salud psicológica está no favorable; y, 26,1% refiere que su salud psicológica se encuentra no favorable.

De esta manera, notamos mayoritariamente a una población consciente que manifiesta que, las condiciones de la Laguna Patarcocha es poco adecuada; y que su salud psicológica, se encuentra no favorable. Esto indica que, existirían otros factores circundantes que podría estar influyendo en esta asociación, dado a la etiología multicausal de esta problemática.

**Tabla 5.** Laguna Patarcocha y la salud social de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú

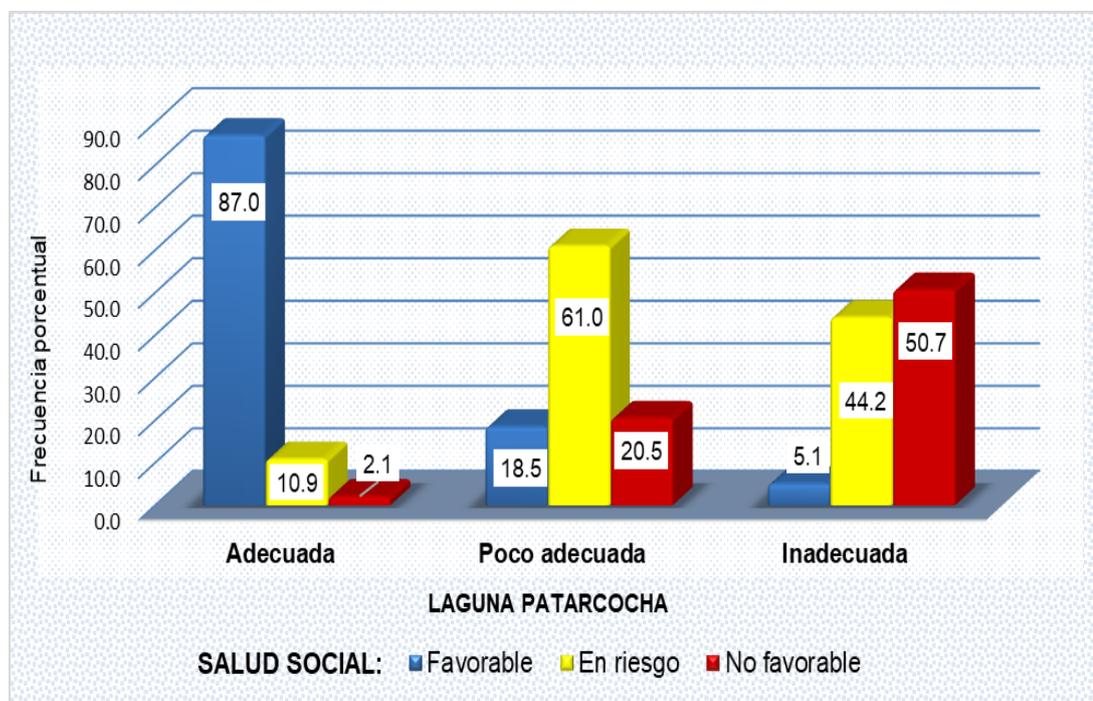
Salud Social de los habitantes	Laguna Patarcocha (Condiciones)						TOTAL	
	Adecuada		Poco Adecuada		Inadecuada		fi	%
	fi	%	fi	%	fi	fi		
<b>Favorable</b>	40	87.0	36	18.5	7	5.1	<b>83</b>	<b>21.9</b>
<b>En Riesgo</b>	5	10.9	119	61.0	61	44.2	<b>185</b>	<b>48.8</b>
<b>No Favorable</b>	1	2.1	40	20.5	70	50.7	<b>111</b>	<b>29.3</b>
<b>Total</b>	<b>46</b>	<b>100.0</b>	<b>195</b>	<b>100.0</b>	<b>138</b>	<b>100.0</b>	<b>379</b>	<b>100.0</b>

Fuente. Cuestionarios

**Cuadro 21.** Procesamiento de casos Laguna Patarcocha y salud social

**Procesamiento de casos**

	Válido		Perdido		Total	
	N	%	N	%	N	%
Salud Pública_ Salud Social *						
Laguna Patarcocha	379	100,0%	0	0,0%	379	100,0%



**Gráfico 12.** Laguna Patarcocha y la salud social de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú

La tabla 5 y gráfico 12, refleja los resultados que se obtuvieron de las condiciones de la Laguna Patarcocha y la salud social de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú; en ellas, una mayoría (48,8%) es consciente que la salud social del poblador pasqueño, se encuentra en riesgo; en tanto, un 29,3% manifiesta que la salud social es no favorable; a diferencia de un 21,9% quienes manifiestan que la salud social del poblador pasqueño, es favorable.

La tabla de contingencia, pone en evidencia entre aquellos pobladores pasqueños quienes manifiestan que, las condiciones de la Laguna Patarcocha es poco adecuada, el 61,0% de ellos, es consciente que su salud social, está en riesgo; por su parte, el 20,5% refiere que su salud social es no favorable; y, 18,5% refiere que su salud social se encuentra favorable.

Del mismo análisis, entre aquellos pobladores pasqueños quienes manifiestan que, las condiciones de la Laguna Patarcocha es inadecuada, el 50,7% de ellos, es consciente que su salud social se encuentra no favorable; por su parte, el 44,2% refiere que su salud social está en riesgo; y, 5,1% refiere que su salud social se encuentra favorable.

Podemos notar también, entre aquellos pobladores pasqueños quienes manifiestan que, las condiciones de la Laguna Patarcocha es adecuada, el 87,0% de ellos, es consciente que su salud social se encuentra favorable; por su parte, el 10,9% refiere que su salud social está en riesgo; y, 2,1% refiere que su salud social se encuentra no favorable.

De esta manera, notamos mayoritariamente a una población consciente que manifiesta que, las condiciones de la Laguna Patarcocha es poco adecuada; y que su salud social, se encuentra en riesgo. Esto indica que, existirían otros factores circundantes que podría estar influyendo en esta asociación, dado a la etiología multicausal de esta problemática.

**Tabla 6.** Laguna Patarcocha y la salud espiritual de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú

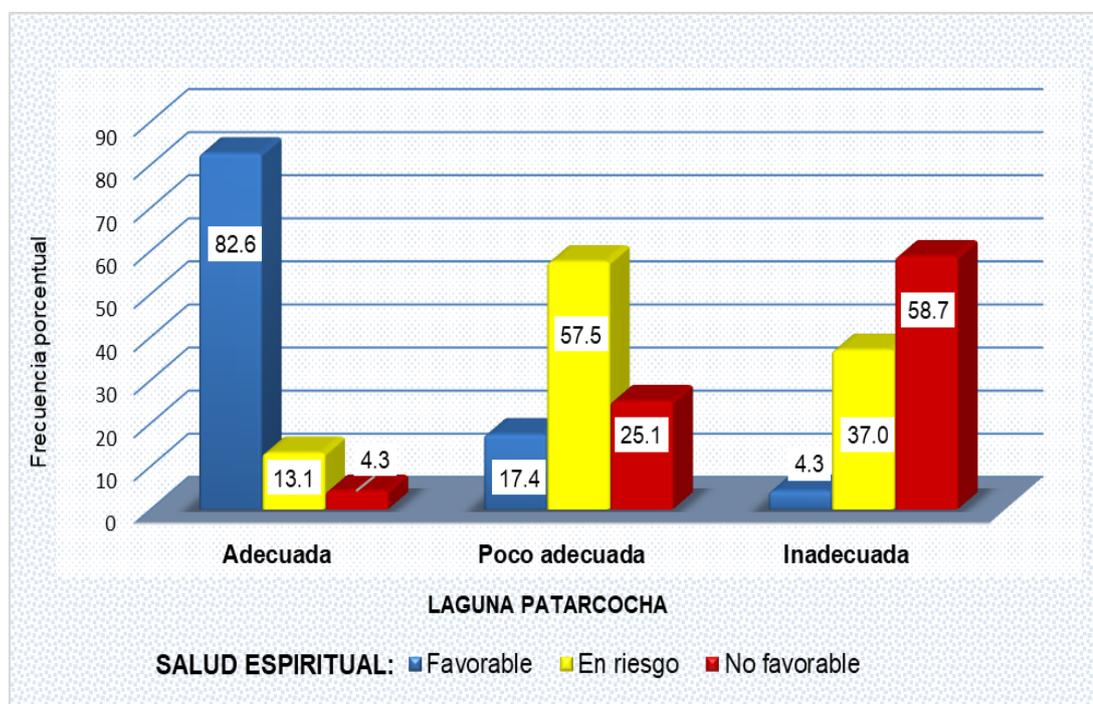
Salud Espiritual de los habitantes	Laguna Patarcocha (Condiciones)						TOTAL	
	Adecuada		Poco Adecuada		Inadecuada		fi	%
	fi	%	fi	%	fi	fi		
<b>Favorable</b>	38	82.6	34	17.4	6	4.3	<b>78</b>	<b>20.6</b>
<b>En Riesgo</b>	6	13.1	112	57.5	51	37.0	<b>169</b>	<b>44.6</b>
<b>No Favorable</b>	2	4.3	49	25.1	81	58.7	<b>132</b>	<b>34.8</b>
<b>Total</b>	<b>46</b>	<b>100.0</b>	<b>195</b>	<b>100.0</b>	<b>138</b>	<b>100.0</b>	<b>379</b>	<b>100.0</b>

Fuente. Cuestionarios

**Cuadro 22.** Procesamiento de casos Laguna Patarcocha y salud espiritual

**Procesamiento de casos**

	Válido		Perdido		Total	
	N	%	N	%	N	%
Salud Pública_ Salud Espiritual *						
Laguna Patarcocha	379	100,0%	0	0,0%	379	100,0%



**Gráfico 13.** Laguna Patarcocha y la salud espiritual de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú

La tabla 6 y gráfico 13, refleja los resultados que se obtuvieron de las condiciones de la Laguna Patarcocha y la salud espiritual de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú; en ellas, una mayoría (44,6%) es consciente que la salud espiritual del poblador pasqueño, se encuentra en riesgo; en tanto, un 34,8% manifiesta que la salud espiritual no es favorable; a diferencia de un 20,6% quienes manifiestan que la salud espiritual del poblador pasqueño, es favorable.

La tabla de contingencia, pone en evidencia entre aquellos pobladores pasqueños quienes manifiestan que, las condiciones de la Laguna Patarcocha es poco adecuada, el 57,5% de ellos, es consciente que su salud espiritual, está en riesgo; por su parte, el 25,1% refiere que su salud espiritual es no favorable; y, 17,4% refiere que su salud espiritual se encuentra favorable.

Del mismo análisis, entre aquellos pobladores pasqueños quienes manifiestan que, las condiciones de la Laguna Patarcocha es inadecuada, el 58,7% de ellos, es consciente que su salud espiritual se encuentra no favorable; por su parte, el 37,0% refiere que su salud espiritual está en riesgo; y, 4,3% refiere que su salud espiritual se encuentra favorable.

Podemos notar también, entre aquellos pobladores pasqueños quienes manifiestan que, las condiciones de la Laguna Patarcocha es adecuada, el 82,6% de ellos, es consciente que su salud espiritual se encuentra favorable; por su parte, el 13,1% refiere que su salud espiritual está en riesgo; y, 4,3% refiere que su salud espiritual se encuentra no favorable.

De esta manera, notamos mayoritariamente a una población consciente que manifiesta que, las condiciones de la Laguna Patarcocha es poco adecuada; y que su salud espiritual, se encuentra en riesgo. Esto indica que, existirían otros factores circundantes que podría estar influyendo en esta asociación, dado a la etiología multicausal de esta problemática.

**Tabla 7.** Laguna Patarcocha y la salud ambiental de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú

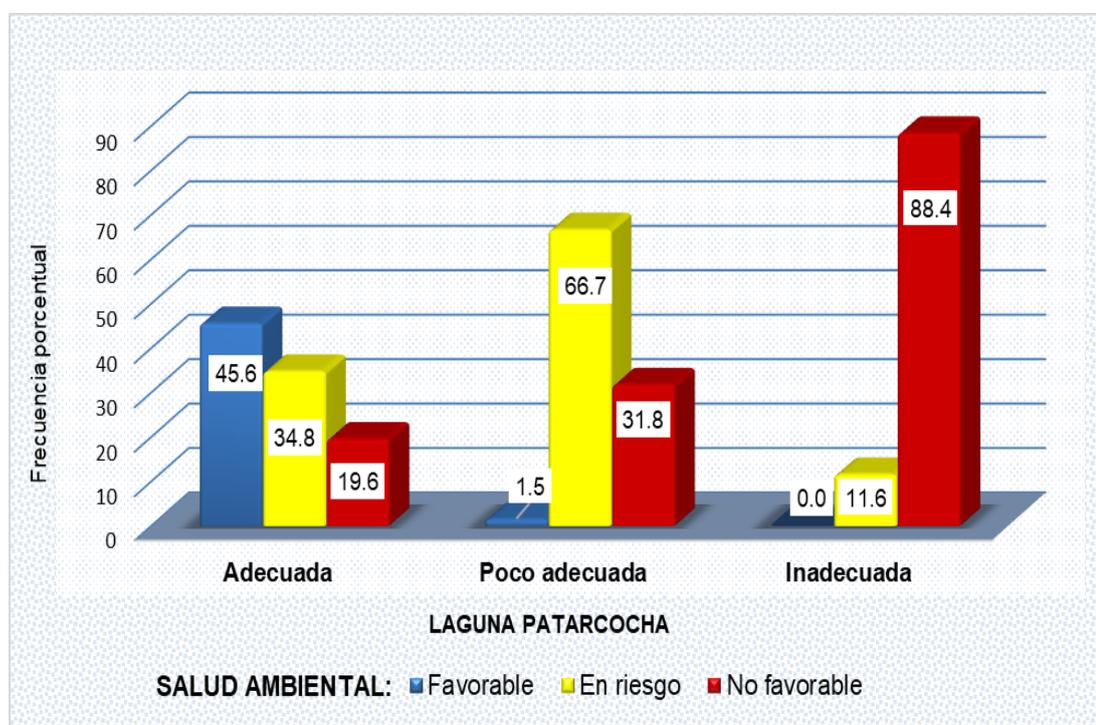
Salud Ambiental en los habitantes	Laguna Patarcocha (Condiciones)						TOTAL	
	Adecuada		Poco Adecuada		Inadecuada		fi	%
	fi	%	fi	%	fi	fi		
<b>Favorable</b>	21	45.6	3	1.5	0	0.0	<b>24</b>	<b>6.3</b>
<b>En Riesgo</b>	16	34.8	130	66.7	16	11.6	<b>162</b>	<b>42.7</b>
<b>No Favorable</b>	9	19.6	62	31.8	122	88.4	<b>193</b>	<b>51.0</b>
<b>Total</b>	<b>46</b>	<b>100.0</b>	<b>195</b>	<b>100.0</b>	<b>138</b>	<b>100.0</b>	<b>379</b>	<b>100.0</b>

Fuente. Cuestionarios

**Cuadro 23.** Procesamiento de casos Laguna Patarcocha y salud ambiental

**Procesamiento de casos**

	Válido		Perdido		Total	
	N	%	N	%	N	%
Salud Pública_ Salud Ambiental *						
Laguna Patarcocha	379	100,0%	0	0,0%	379	100,0%



**Gráfico 14.** Laguna Patarcocha y la salud ambiental de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú

La tabla 7 y gráfico 14, refleja los resultados que se obtuvieron de las condiciones de la Laguna Patarcocha y la salud ambiental de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú; en ellas, una mayoría (51,0%) es consciente que la salud ambiental del poblador pasqueño, se encuentra no favorable; en tanto, un 42,7% manifiesta que la salud ambiental está en riesgo; a diferencia de un 6,3% quienes manifiestan que la salud ambiental del poblador pasqueño, es favorable.

La tabla de contingencia, pone en evidencia entre aquellos pobladores pasqueños quienes manifiestan que, las condiciones de la Laguna Patarcocha es poco adecuada, el 66,7% de ellos, es consciente que su salud ambiental, está en riesgo; por su parte, el 31,8% refiere que su salud ambiental es no favorable; y, 1,5% refiere que su salud ambiental se encuentra favorable.

Del mismo análisis, entre aquellos pobladores pasqueños quienes manifiestan que, las condiciones de la Laguna Patarcocha es inadecuada, el 88,4% de ellos, es consciente que su salud ambiental se encuentra no favorable; por su parte, el 11,6% refiere que la salud ambiental está en riesgo; y, no hay pobladores quienes refieran que su salud ambiental, se encuentra favorable.

Podemos notar también, entre aquellos pobladores pasqueños quienes manifiestan que, las condiciones de la Laguna Patarcocha es adecuada, el 45,6% de ellos, es consciente que su salud ambiental se encuentra favorable; por su parte, el 34,8% refiere que su salud ambiental está en riesgo; y, 19,6% refiere que su salud ambiental se encuentra no favorable.

De esta manera, notamos mayoritariamente a una población consciente que manifiesta que, las condiciones de la Laguna Patarcocha es poco adecuada; y que su salud ambiental, se encuentra no favorable. Esto indica que, existirían otros factores circundantes que podría estar influyendo en esta asociación, dado a la etiología multicausal de esta problemática.

**Tabla 8.** Laguna Patarcocha y la salud pública de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú

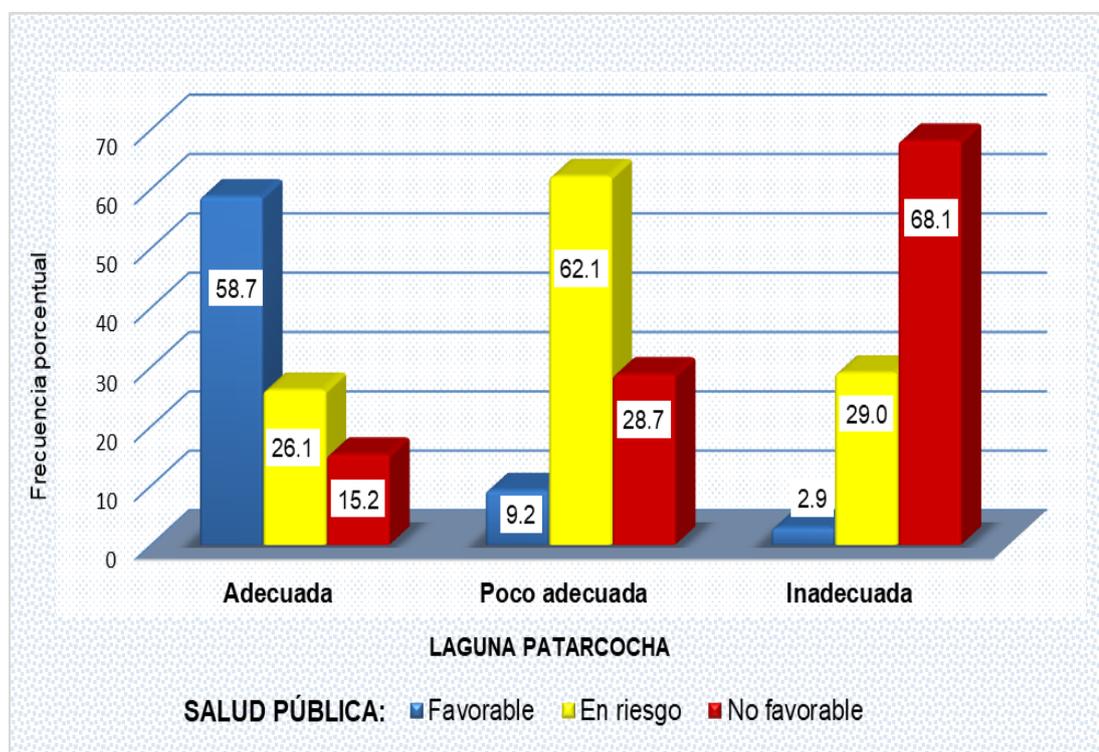
Salud Pública en los habitantes	Laguna Patarcocha (Condiciones)						TOTAL	
	Adecuada		Poco Adecuada		Inadecuada		fi	%
	fi	%	fi	%	fi	fi		
<b>Favorable</b>	27	58.7	18	9.2	4	2.9	<b>49</b>	<b>12.9</b>
<b>En Riesgo</b>	12	26.1	121	62.1	40	29.0	<b>173</b>	<b>45.6</b>
<b>No Favorable</b>	7	15.2	56	28.7	94	68.1	<b>157</b>	<b>41.4</b>
<b>Total</b>	<b>46</b>	<b>100.0</b>	<b>195</b>	<b>100.0</b>	<b>138</b>	<b>100.0</b>	<b>379</b>	<b>100.0</b>

Fuente. Cuestionarios

**Cuadro 24.** Procesamiento de casos Laguna Patarcocha y salud pública

**Procesamiento de casos**

	Válido		Perdido		Total	
	N	%	N	%	N	%
Salud Pública * Laguna Patarcocha	379	100,0%	0	0,0%	379	100,0%



**Gráfico 15.** Laguna Patarcocha y la salud pública de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú

La tabla 8 y gráfico 15, refleja los resultados que se obtuvieron de las condiciones de la Laguna Patarcocha y la salud pública de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú; en ellas, una mayoría (45,6%) es consciente que la salud pública del poblador pasqueño, se encuentra en riesgo; en tanto, un 41,4% manifiesta que la salud pública es no favorable; a diferencia de un 12,9% quienes manifiestan que la salud pública del poblador pasqueño, es favorable.

La tabla de contingencia, pone en evidencia entre aquellos pobladores pasqueños quienes manifiestan que, las condiciones de la Laguna Patarcocha es poco adecuada, el 62,1% de ellos, es consciente que la salud pública, está en riesgo; por su parte, el 28,7% refiere que la salud pública es no favorable; y, 9,2% refiere que la salud pública se encuentra favorable.

Del mismo análisis, entre aquellos pobladores pasqueños quienes manifiestan que, las condiciones de la Laguna Patarcocha es inadecuada, el 68,1% de ellos, es consciente que la salud se encuentra no favorable; por su parte, el 29,0% refiere que la salud pública está en riesgo; y, 2,9% refiere que la salud pública se encuentra favorable.

Podemos notar también, entre aquellos pobladores pasqueños quienes manifiestan que, las condiciones de la Laguna Patarcocha es adecuada, el 58,7% de ellos, es consciente que la salud pública se encuentra favorable; por su parte, el 26,1% refiere que la salud pública está en riesgo; y, 15,2% refiere que la salud pública se encuentra no favorable.

De esta manera, notamos mayoritariamente a una población consciente que manifiesta que, las condiciones de la Laguna Patarcocha es poco adecuada; y que la salud pública, se encuentra en riesgo. Esto indica que, existirían otros factores circundantes que podría estar influyendo en esta asociación, dado a la etiología multicausal de esta problemática.

### 4.3. RESULTADOS INFERENCIALES DE CORRELACIÓN

#### Contrastación de hipótesis de correlación Específica 3.1

##### a. Hipótesis Específica 3.1

**Ho:** La relación entre las condiciones de la Laguna Patarcocha y la salud física de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú, no es significativa

**Ha:** La relación entre las condiciones de la Laguna Patarcocha y la salud física de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú, es significativa

##### b. Significancia

$\alpha = 5\%$

##### c. Nivel de confianza

95%

##### d. Prueba estadística

Chi-cuadrada

Tau-b de Kendall

**Cuadro 25.** Relación entre condiciones de la Laguna Patarcocha y salud física de los habitantes de Cerro de Pasco–Perú

#### Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	106,846 <sup>a</sup>	4	,000
Razón de verosimilitud	79,398	4	,000
Asociación lineal por lineal	52,797	1	,000
N de casos válidos	379		

a. 0 casillas (.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 5.34.

**Cuadro 26.** Coeficiente de correlación Laguna Patarcocha y salud física de los habitantes de Cerro de Pasco–Perú

		<b>Correlaciones</b>	
		Laguna Patarcocha	Salud Pública_ Salud Física
Laguna Patarcocha	Coeficiente de correlación	1,000	,329**
	Sig. (bilateral)	.	,000
Tau_b de Kendall	N	379	379
Salud Pública_ Salud Física	Coeficiente de correlación	,329**	1,000
	Sig. (bilateral)	,000	.
	N	379	379

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

**e. Valor hallado**

p-valor = ,000

Tau-b de Kendall = ,329

**f. Decisión**

Encontrado un p-valor  $< \alpha = ,05$  ( $X^2$  de Pearson = 106,846); podemos afirmar que existen evidencias suficientes para no aceptar la hipótesis nula ( $H_0$ ) y quedarnos con la hipótesis del investigador ( $H_a$ ).

**g. Conclusión**

La relación entre las condiciones de la Laguna Patarcocha y la salud física de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú, es significativa, confirmado estadísticamente con una probabilidad de error  $\alpha < ,05$ . Consecuentemente, se evidencia que, esta relación se asocia de manera directa y con intensidad baja ( $T_b = ,389$ ).

Los resultados, nos refleja que, mientras las condiciones de la Laguna Patarcocha sea inadecuada o poco adecuada, la salud física del poblador pasqueño, será no favorable y/o estará en riesgo.

Por la multicausalidad de las patologías reflejadas en la sintomatología física del poblador pasqueño; esta asociación, puede verse influenciado por otros factores externos al estudio, los cuales deben tenerse presente y, ser propuestas en investigaciones futuras.

### Contrastación de hipótesis de correlación Específica 3.2

#### a. Hipótesis Específica 3.2

**Ho:** La relación entre las condiciones de la Laguna Patarcocha y la salud psicológica de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú, no es significativa.

**Ha:** La relación entre las condiciones de la Laguna Patarcocha y la salud psicológica de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú, es significativa.

#### b. Significancia

$\alpha = 5\%$

#### c. Nivel de confianza

95%

#### d. Prueba estadística

Chi-cuadrada

Tau-b de Kendall.

**Cuadro 27.** Relación entre condiciones de la Laguna Patarcocha y salud psicológica de los habitantes de Cerro de Pasco–Perú

#### Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	152,302 <sup>a</sup>	4	,000
Razón de verosimilitud	133,370	4	,000
Asociación lineal por lineal	95,914	1	,000
N de casos válidos	379		

a. 1 casillas (11.1%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 1.94.

**Cuadro 28.** Coeficiente de correlación Laguna Patarcocha y salud psicológica de los habitantes de Cerro de Pasco–Perú

		<b>Correlaciones</b>	
		Laguna Patarcocha	Salud Pública_ Salud Psicológica
Tau_b de Kendall	Laguna Patarcocha	Coeficiente de correlación	1,000 ,485**
		Sig. (bilateral)	. ,000
		N	379 379
	Salud Pública_ Salud Psicológica	Coeficiente de correlación	,485** 1,000
		Sig. (bilateral)	,000 .
		N	379 379

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

**e. Valor hallado**

p-valor = ,000

Tau-b de Kendall = ,485

**f. Decisión**

Encontrado un p-valor <  $\alpha = ,05$  ( $X^2$  de Pearson = 152,302); podemos afirmar que existen evidencias suficientes para no aceptar la hipótesis nula ( $H_0$ ) y quedarnos con la hipótesis del investigador ( $H_a$ ).

**g. Conclusión**

La relación entre las condiciones de la Laguna Patarcocha y la salud psicológica de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú, es significativa, confirmado estadísticamente con una probabilidad de error  $\alpha < ,05$ . Consecuentemente, se evidencia que, esta relación, se asocia de manera directa y con intensidad moderada ( $T_b = ,485$ ).

Los resultados, no refleja que, mientras las condiciones de la Laguna Patarcocha sea inadecuada o poco adecuada, la salud psicológica del poblador, será no favorable y/o estará en riesgo.

Por la multicausalidad de las patologías reflejadas en la sintomatología psicológica del poblador pasqueño; esta asociación, puede verse influenciadas por otros factores externos al estudio.

### Contrastación de hipótesis de correlación Específica 3.3

#### a. Hipótesis Específica 3.3

**Ho:** La relación entre las condiciones de la Laguna Patarcocha y la salud social de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú, no es significativa.

**Ha:** La relación entre las condiciones de la Laguna Patarcocha y la salud social de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú, es significativa.

#### b. Significancia

$\alpha = 5\%$

#### c. Nivel de confianza

95%

#### d. Prueba estadística

Chi cuadrada

Tau-b de Kendall.

**Cuadro 29.** Relación entre condiciones de la Laguna Patarcocha y salud social de los habitantes de Cerro de Pasco–Perú

#### Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	166,249 <sup>a</sup>	4	,000
Razón de verosimilitud	146,769	4	,000
Asociación lineal por lineal	110,414	1	,000
N de casos válidos	379		

a. 0 casillas (.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 10.07.

**Cuadro 30.** Coeficiente de correlación Laguna Patarcocha y salud social de los habitantes de Cerro de Pasco–Perú

		<b>Correlaciones</b>	
		Laguna Patarcocha	Salud Pública_ Salud Social
	Laguna Patarcocha	Coeficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	,486**
		N	,000
Tau_b de Kendall		N	379
	Salud Pública_ Salud Social	Coeficiente de correlación	,486**
		Sig. (bilateral)	,000
		N	379

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

**e. Valor hallado**

p-valor = ,000

Tau-b de Kendall = ,486

**f. Decisión**

Encontrado un p-valor  $< \alpha = ,05$  ( $X^2$  de Pearson = 166,249); podemos afirmar que existen evidencias suficientes para no aceptar la hipótesis nula ( $H_0$ ) y quedarnos con la hipótesis del investigador ( $H_a$ ).

**g. Conclusión**

La relación entre las condiciones de la Laguna Patarcocha y la salud social de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú, es significativa, confirmado estadísticamente a una probabilidad de error  $\alpha < ,05$ . Consecuentemente, se evidencia que, esta relación, se asocia de manera directa y con intensidad moderada ( $T_b = ,486$ ).

Los resultados, nos refleja que, mientras las condiciones de la Laguna Patarcocha sean inadecuadas o poco adecuadas, la salud social del poblador pasqueño, será no favorable y/o estará en riesgo.

Por la multicausalidad de las patologías reflejadas en la sintomatología percibida por el poblador pasqueño; esta asociación, puede verse influenciado por otros factores externos al estudio, a tener presente y, ser propuestas en futuras investigaciones.

### Contrastación de hipótesis de correlación Específica 3.4

#### a. Hipótesis Específica 3.4

**Ho:** La relación entre las condiciones de la Laguna Patarcocha y la salud espiritual de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú, no es significativa.

**Ha:** La relación entre las condiciones de la Laguna Patarcocha y la salud espiritual de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú, es significativa.

#### b. Significancia

$\alpha = 5\%$

#### c. Nivel de confianza

95%

#### d. Prueba estadística

Chi cuadrada

Tau-b de Kendall

**Cuadro 31.** Relación entre condiciones de la Laguna Patarcocha y salud espiritual de los habitantes de Cerro de Pasco–Perú

#### Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	162,325 <sup>a</sup>	4	,000
Razón de verosimilitud	141,050	4	,000
Asociación lineal por lineal	109,170	1	,000
N de casos válidos	379		

a. 0 casillas (.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 9.47.

**Cuadro 32.** Coeficiente de correlación Laguna Patarcocha y salud espiritual de los habitantes de Cerro de Pasco–Perú

		<b>Correlaciones</b>		
		Laguna Patarcocha	Salud Pública_ Salud Espiritual	
Tau_b de Kendall	Laguna Patarcocha	Coeficiente de correlación	1,000	,482**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	379	379
	Salud Pública_	Coeficiente de correlación	,482**	1,000
	Salud Espiritual	Sig. (bilateral)	,000	.
		N	379	379

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

**e. Valor hallado**

p-valor = ,000

Tau-b de Kendall = ,482

**f. Decisión**

Encontrado un p-valor  $< \alpha = ,05$  ( $X^2$  de Pearson = 162,325); podemos afirmar que existen evidencias suficientes para no aceptar la hipótesis nula ( $H_0$ ) y quedarnos con la hipótesis del investigador ( $H_a$ ).

**g. Conclusión**

La relación entre las condiciones de la Laguna Patarcocha y la salud espiritual de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú, es significativa, confirmado estadísticamente a una probabilidad de error  $\alpha < ,05$ . Consecuentemente, se evidencia que, esta relación, se asocia de manera directa y con intensidad moderada ( $T_b = ,482$ ).

Los resultados, reflejan que, mientras las condiciones de la Laguna Patarcocha sean inadecuadas o poco adecuadas, la salud espiritual del poblador pasqueño, será no favorable y/o en riesgo.

Por la multicausalidad de las patologías reflejadas en la sintomatología percibida por el poblador pasqueño; esta asociación, puede verse influenciada por otros factores externos al estudio, a tener presente y, ser propuestas en investigaciones futuras.

### Contrastación de hipótesis de correlación Específica 3.5

#### a. Hipótesis Específica 3.5

**Ho:** La relación entre las condiciones de la Laguna Patarcocha y la salud ambiental de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú, no es significativa.

**Ha:** La relación entre las condiciones de la Laguna Patarcocha y la salud ambiental de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú, es significativa

#### b. Significancia

$\alpha = 5\%$

#### c. Nivel de confianza

95%

#### d. Prueba estadística

Chi cuadrada

Tau-b de Kendall.

**Cuadro 33.** Relación entre condiciones de la Laguna Patarcocha y salud ambiental de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú

#### Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	247,207 <sup>a</sup>	4	,000
Razón de verosimilitud	200,661	4	,000
Asociación lineal por lineal	142,700	1	,000
N de casos válidos	379		

a. 1 casillas (11.1%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 2.91

**Cuadro 34.** Coeficiente de correlación Laguna Patarcocha y salud ambiental de los habitantes de Cerro de Pasco–Perú

		<b>Correlaciones</b>		
		Laguna Patarcocha	Salud Pública_ Salud Ambiental	
Tau_b de Kendall	Laguna Patarcocha	Coeficiente de correlación	1,000	,580**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	379	379
	Salud Pública_ Salud Ambiental	Coeficiente de correlación	,580**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	379	379

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

**e. Valor hallado**

p-valor = ,000

Tau-b de Kendall = ,580

**f. Decisión**

Encontrado un p-valor <  $\alpha = ,05$  ( $X^2$  de Pearson = 247,207); podemos afirmar que existen evidencias suficientes para no aceptar la hipótesis nula ( $H_0$ ) y quedarnos con la hipótesis del investigador ( $H_a$ ).

**g. Conclusión**

La relación entre las condiciones de la Laguna Patarcocha y la salud ambiental de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú, es significativo, confirmado estadísticamente a una probabilidad de error  $\alpha < ,05$ . Consecuentemente, se evidencia que, esta relación, se asocia de manera directa y con intensidad moderada ( $T_b = ,580$ ).

Los resultados, nos refleja que, mientras las condiciones de la Laguna Patarcocha sean inadecuadas o poco adecuadas, la salud ambiental del poblador pasqueño, será no favorable y/o estará en riesgo.

Por la multicausalidad de las patologías reflejadas en la sintomatología percibida por el poblador pasqueño; esta asociación, puede verse influenciado por otros factores externos al estudio a tenerse en cuenta y, ser propuestas en futuras investigaciones.

### Contrastación de hipótesis de correlación general (Ha3)

#### a. Planteamiento de la Hipótesis correlacional (Ha3)

**Ho:** La relación entre las condiciones de la Laguna Patarcocha y la salud pública de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú, no es significativa.

**Ha:** La relación entre las condiciones de la Laguna Patarcocha y la salud pública de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú, es significativa.

#### b. Significancia

$\alpha = ,05$  (5%).

#### c. Nivel de confianza

95%

#### d. Prueba estadística

Chi cuadrada

Tau-b de Kendall

**Cuadro 35.** Relación entre las condiciones de la Laguna Patarcocha y la salud pública de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú

#### Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	150,031 <sup>a</sup>	4	,000
Razón de verosimilitud	120,597	4	,000
Asociación lineal por lineal	93,668	1	,000
N de casos válidos	379		

a. 0 casillas (.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 5.95.

**Cuadro 36.** Coeficiente de correlación Laguna Patarcocha y salud pública de los habitantes de Cerro de Pasco–Perú

		<b>Correlaciones</b>	
		Laguna Patarcocha	Salud Pública
Tau_b de Kendall	Laguna	Coeficiente de correlación	1,000
	Patarcocha	Sig. (bilateral)	,456**
		N	379
	Salud	Coeficiente de correlación	,456**
	Pública	Sig. (bilateral)	,000
		N	379

\*\* La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

**e. Valor hallado**

p-valor = ,000

Tau-b de Kendall = ,456

**f. Decisión**

Encontrado un p-valor  $< \alpha = ,05$  ( $X^2$  de Pearson = 150,031); podemos afirmar que existen evidencias suficientes para no aceptar la hipótesis nula ( $H_0$ ) y quedarnos con la hipótesis del investigador ( $H_a$ ).

**g. Conclusión**

La relación entre las condiciones de la Laguna Patarcocha y la salud pública de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú, es significativo, confirmado estadísticamente a una probabilidad de error  $\alpha < ,05$ . Consecuentemente, se evidencia que, esta relación, se asocia de manera directa y con intensidad moderada ( $T_b = ,456$ ).

Los resultados, nos reflejan que, mientras las condiciones de la Laguna Patarcocha sean inadecuadas o poco adecuadas, la salud pública del poblador pasqueño, será no favorable y/o estará en riesgo.

Por la multicausalidad de las patologías reflejadas en la sintomatología percibida por el poblador pasqueño; esta asociación, puede verse influenciado por otros factores externos al estudio, a tener presente y, puedan ser propuestas en investigaciones futuras.

#### 4.4. RESULTADOS INFERENCIALES DE DIFERENCIAS

**Prueba de normalidad entre** el impacto de la Laguna Patarcocha en la salud pública de los habitantes de Cerro de Pasco-Perú.

**a. Planteamiento de la Hipótesis**

**Ho:** La distribución de la variable aleatoria no es distinta a la distribución normal

**Ha:** La distribución de la variable aleatoria es distinta a la distribución normal

**b. Intervalo de confianza. 95%**

**c. Prueba estadística.** Kolmogórov-Smirnov para una muestra

**Tabla 9.** Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra

		Laguna Patarcocha	Salud Pública
N		379	379
Parámetros normales <sup>a,b</sup>	Media	1,76	1,72
	Desv. Desviación	,654	,681
Máximas diferencias extremas	Absoluto	,281	,267
	Positivo	,241	,267
	Negativo	-,281	-,248
Estadístico de prueba		,281	,267
Sig. asintótica(bilateral)		,000 <sup>c</sup>	,000 <sup>c</sup>

a. La distribución de prueba es normal.

b. Se calcula a partir de datos.

c. Corrección de significación de Lilliefors.

**d. Conclusión**

Con una probabilidad de error de ,000 la distribución de la variable aleatoria es distinta a la distribución normal; dicho de otro modo, no existe normalidad en los datos. Por lo tanto, en el presente estudio se opta por utilizar una prueba estadística no paramétrica: H de Kruskal Wallis; con ello, evaluar las diferencias del impacto en la salud pública entre los habitantes respecto a las zonas de ubicación de las viviendas en relación a la Laguna Patarcocha.

## Contrastación de hipótesis Específica (Ha4)

### a. Hipótesis Específica (Ha4)

**Ho:** El impacto de la Laguna Patarcocha en la salud física de los habitantes de Cerro de Pasco, no es significativo, ni distinto según zona de residencia.

**Ha:** El impacto de la Laguna Patarcocha en la salud física de los habitantes de Cerro de Pasco, es significativo y distinto según zona de residencia.

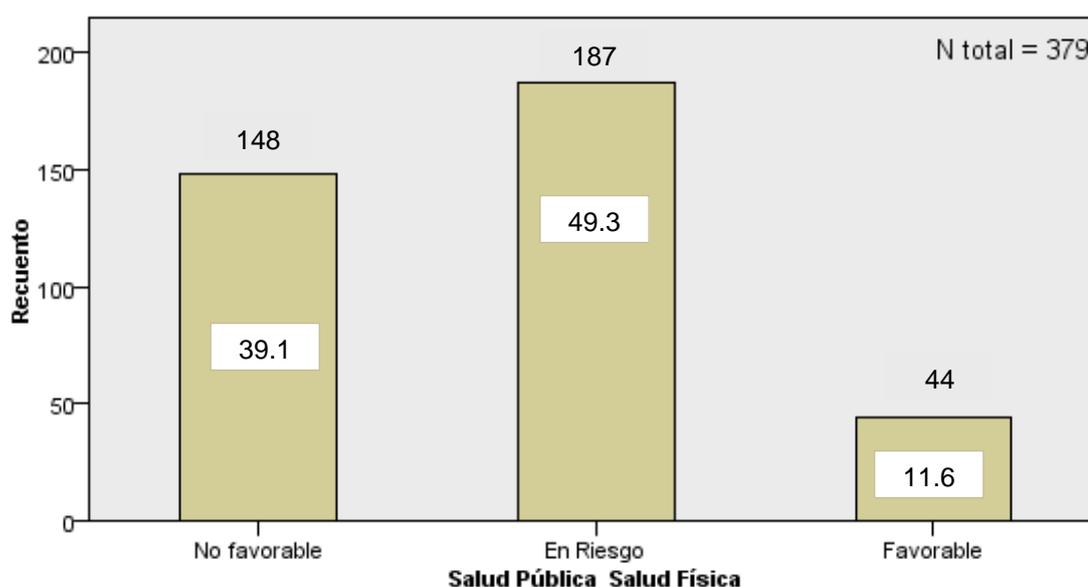
### b. Significancia. $\alpha = 5\%$

### c. Prueba estadística. H de Kruskal-Wallis

**Tabla 10.** Impacto de la Laguna Patarcocha en la salud física de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú, según zona de residencia

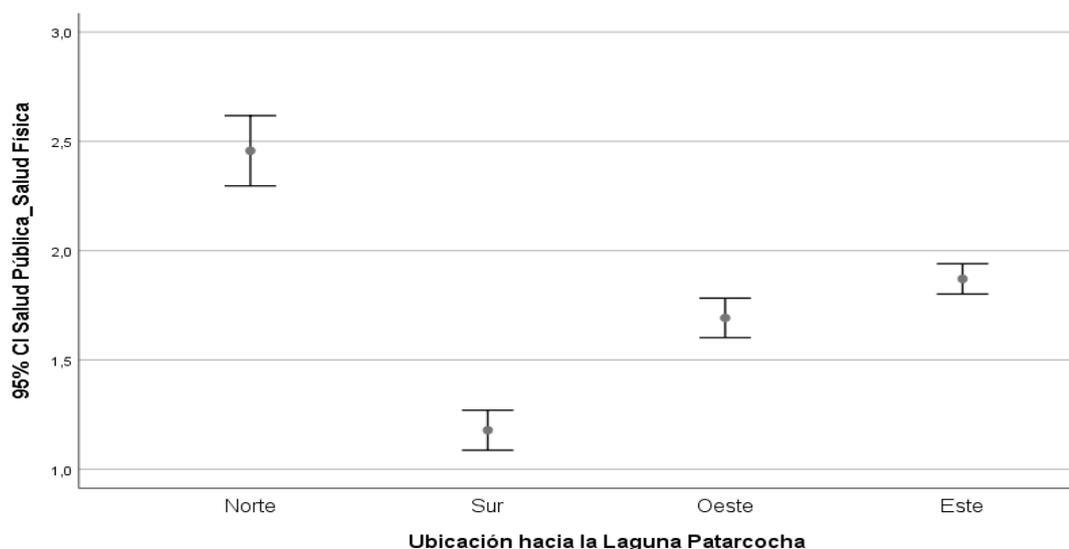
Rangos			
Ubicación hacia la Laguna Patarcocha	N	Rango promedio	
Salud Pública_ Salud Física	Norte	70	289,60
	Sur	112	102,09
	Oeste	104	190,46
	Este	93	220,39
	Total	379	

### Información de campo categórico



Salud Pública\_Salud Física el campo es ordinal pero se trata como continuo en la prueba.

**Gráfico 16.** Información de campo categórico del impacto Laguna Patarcocha en la salud física de los habitantes de Cerro de Pasco–Perú



**Gráfico 17.** Impacto de la Laguna Patarcocha en la salud física de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú, según zona de residencia

#### d. Valor y decisión estadística

**Cuadro 37.** Decisión estadística del impacto de la Laguna Patarcocha en la salud física

##### Estadísticos de prueba<sup>a,b</sup>

Salud Pública\_ Salud Física

H de Kruskal-Wallis	167,491
gl	3
Sig. asintótica	,000

a. Prueba de Kruskal Wallis

b. Variable de agrupación: Ubicación hacia la Laguna Patarcocha

**Cuadro 38.** Resumen de prueba de hipótesis impacto de Laguna Patarcocha en la salud física de los habitantes de Cerro de Pasco–Perú

Resumen de prueba de hipótesis				
	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La distribución de Salud Pública_ Salud Física es la misma entre las categorías de Ubicación hacia la Laguna Patarcocha.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,000	Rechazar la hipótesis nula.

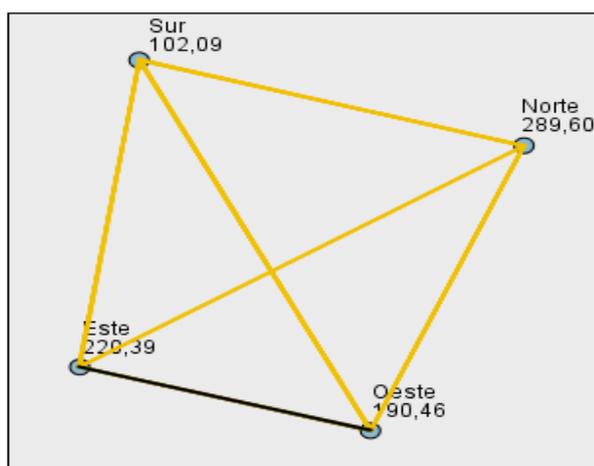
Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significación es de ,05.

#### e. Conclusión

Ho: Existe evidencias estadísticas suficientes para no aceptar

H1: No se rechaza.

f. Comparación entre parejas según zona de residencia



Cada nodo muestra el rango promedio de muestras de Ubicación hacia la Laguna Patarcocha.

Muestra 1-Muestra 2	Estadístico de contraste	Error Error	Desv. Estadístico de contraste	Sig.	Sig. ajust.
Sur-Norte	187,511	15,104	12,415	,000	,000
Oeste-Norte	99,138	15,325	6,469	,000	,000
Este-Norte	69,213	15,686	4,412	,000	,000
Oeste-Este	-29,926	14,147	-2,115	,034	,206
Sur-Oeste	-88,372	13,499	-6,547	,000	,000
Sur-Este	-118,298	13,907	-8,506	,000	,000

Cada fila prueba la hipótesis nula de que las distribuciones de la Muestra 1 y la Muestra 2 son las mismas. Se muestran las significaciones asintóticas (pruebas bilaterales). El nivel de significación es ,05. Los valores de significación se han ajustado mediante la corrección de Bonferroni para varias

**Gráfico 18.** Salud física. Comparación entre parejas según zona de residencia

El impacto de la Laguna Patarcocha en la salud física de los habitantes es distinto según zona de residencia; del análisis estadístico:

- Hay diferencias entre las ubicaciones sur-norte:  $p = 0,000$
- Hay diferencias entre las ubicaciones oeste-norte:  $p = 0,000$
- Hay diferencias entre las ubicaciones este-norte:  $p = 0,000$
- Hay diferencias entre las ubicaciones sur-oeste:  $p = 0,000$
- Hay diferencias entre las ubicaciones sur-este:  $p = 0,000$
- No hay diferencias entre las ubicaciones oeste-este respecto a la laguna:  $p = 0,206$ ; siendo el mismo impacto en la salud física, independientemente de estas dos ubicaciones.

## Contrastación de hipótesis Específica (Ha5)

### a. Hipótesis Específica (Ha5)

**Ho:** El impacto de la Laguna Patarcocha en la salud psicológica de los habitantes de Cerro de Pasco, no es significativo, ni distinto según zona de residencia.

**Ha:** El impacto de la Laguna Patarcocha en la salud psicológica de los habitantes de Cerro de Pasco, es significativo y distinto según zona de residencia.

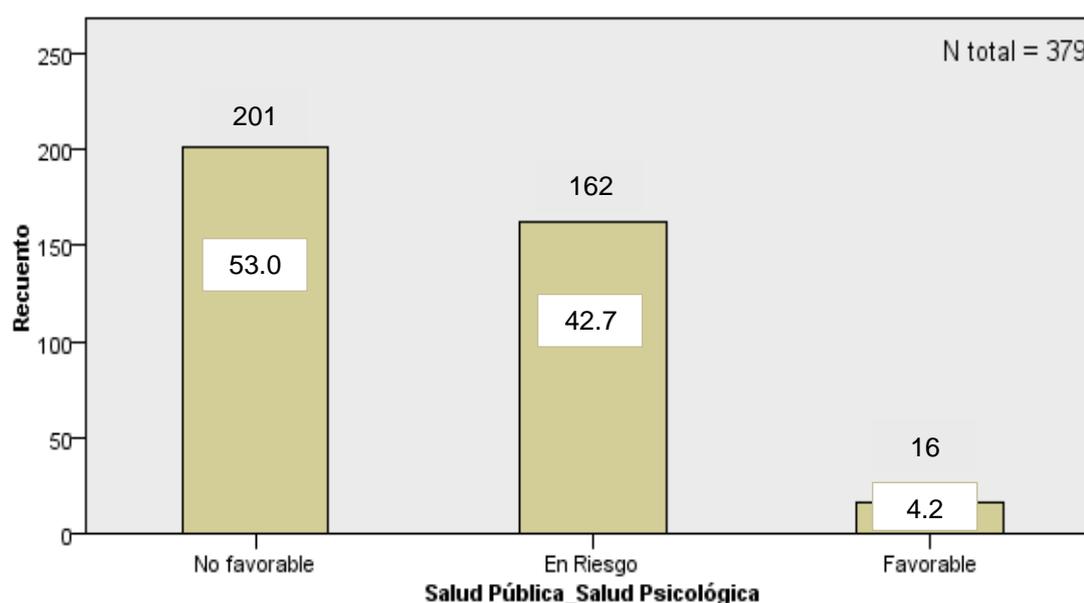
### b. Significancia. $\alpha = 5\%$

### c. Prueba estadística. H de Kruskal-Wallis

**Tabla 11.** El impacto de la Laguna Patarcocha en la salud psicológica de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú, según zona de residencia

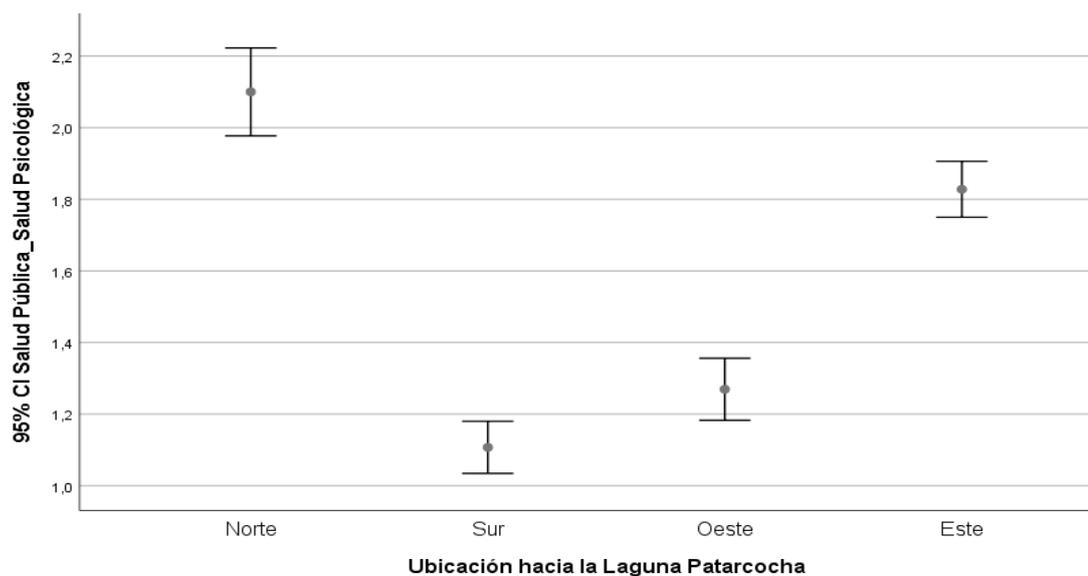
Rangos		
Ubicación hacia la Laguna Patarcocha	N	Rango promedio
Salud Pública_ Salud Psicológica	Norte	70
	Sur	112
	Oeste	104
	Este	93
	Total	379

### Información de campo categórico



Salud Pública\_Salud Psicológica el campo es ordinal pero se trata como continuo en la prueba.

**Gráfico 19.** Información de campo categórico del impacto Laguna Patarcocha en la salud psicológica de los habitantes de Cerro de Pasco–Perú



**Gráfico 20.** El impacto de la Laguna Patarcocha en la salud psicológica de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú, según zona de residencia

#### d. Valor y decisión estadística

**Cuadro 39.** Decisión estadística del impacto de la Laguna Patarcocha en la salud psicológica de los habitantes

##### Estadísticos de prueba<sup>a,b</sup>

	Salud Pública_ Salud Psicológica
H de Kruskal-Wallis	184,334
gl	3
Sig. asintótica	,000

a. Prueba de Kruskal Wallis

b. Variable de agrupación: Ubicación hacia la Laguna Patarcocha

**Cuadro 40.** Resumen de prueba de hipótesis impacto de Laguna Patarcocha en la salud psicológica de los habitantes de Cerro de Pasco–Perú

Resumen de prueba de hipótesis				
	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La distribución de Salud Pública_ Salud Psicológica es la misma entre las categorías de Ubicación hacia la Laguna Patarcocha.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,000	Rechazar la hipótesis nula.

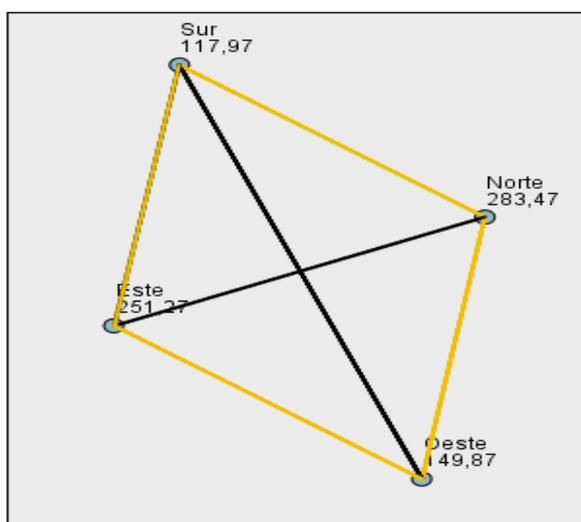
Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significación es de ,05.

#### e. Conclusión

Ho: Existe evidencias estadísticas suficientes para no aceptar

H1: No se rechaza.

f. Comparación entre parejas según zona de residencia



Cada nodo muestra el rango promedio de muestras de Ubicación hacia la Laguna Patarcocha.

Muestra 1-Muestra 2	Estadístico de contraste	Error Error	Desv. Estadístico de contraste	Sig.	Sig. ajust.
Sur-Oeste	-31,897	13,113	-2,432	,015	,090
Sur-Este	-133,305	13,510	-9,867	,000	,000
Sur-Norte	165,503	14,672	11,280	,000	,000
Oeste-Este	-101,409	13,743	-7,379	,000	,000
Oeste-Norte	133,606	14,888	8,974	,000	,000
Este-Norte	32,197	15,238	2,113	,035	,208

Cada fila prueba la hipótesis nula de que las distribuciones de la Muestra 1 y la Muestra 2 son las mismas. Se muestran las significaciones asintóticas (pruebas bilaterales). El nivel de significación es ,05. Los valores de significación se han ajustado mediante la corrección de Bonferroni para varias

**Gráfico 21.** Salud psicológica. Comparación entre parejas según zona de residencia

El impacto de la Laguna Patarcocha en la salud psicológica de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú, es distinto según zona de residencia; del análisis estadístico se tiene:

- Hay diferencias entre las ubicaciones sur-este:  $p = 0,000$
- Hay diferencias entre las ubicaciones sur-norte:  $p = 0,000$
- Hay diferencias entre las ubicaciones oeste-este:  $p = 0,000$
- Hay diferencias entre las ubicaciones oeste-norte:  $p = 0,000$
- No hay diferencias entre las ubicaciones sur-oeste:  $p = 0,090$
- No hay diferencias entre las ubicaciones este-norte de la laguna:  $p = 0,208$ ; siendo el mismo impacto en la salud psicológica, independientemente de estas dos ubicaciones.

## Contrastación de hipótesis Específica (Ha6)

### a. Hipótesis Específica (Ha6)

**Ho:** El impacto de la Laguna Patarcocha en la salud social de los habitantes de Cerro de Pasco, no es significativo, ni distinto según zona de residencia.

**Ha:** El impacto de la Laguna Patarcocha en la salud social de los habitantes de Cerro de Pasco, es significativo y distinto según zona de residencia.

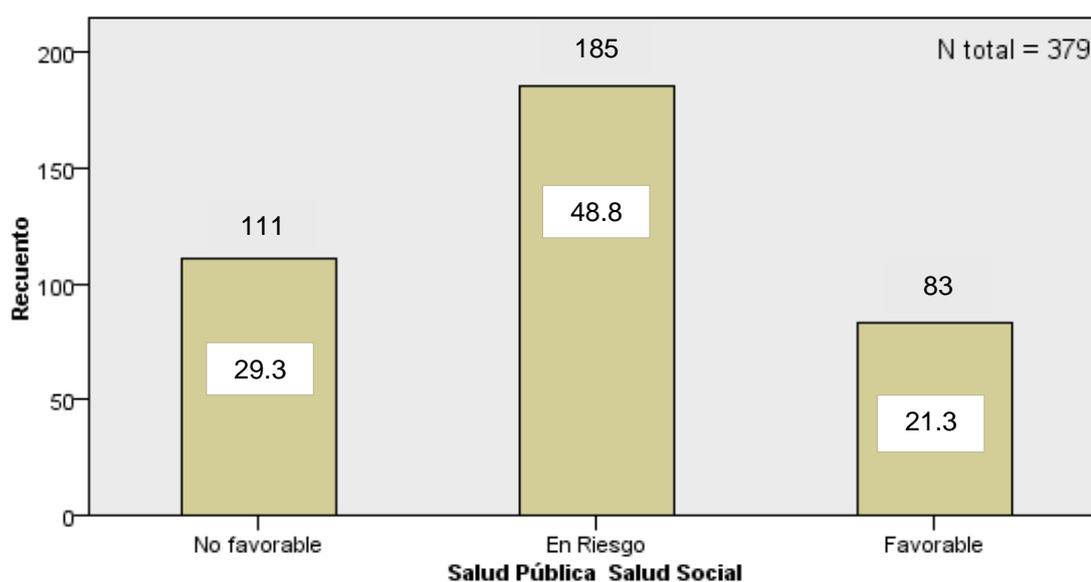
### b. Significancia. $\alpha = 5\%$

### c. Prueba estadística. H de Kruskal-Wallis

**Tabla 12.** Impacto de la Laguna Patarcocha en la salud social de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú, según zona de residencia

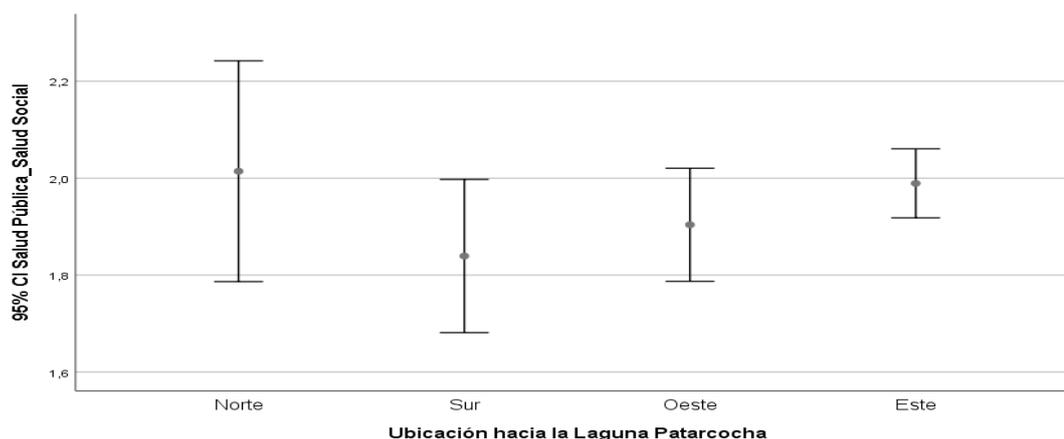
Rangos			
Ubicación hacia la Laguna Patarcocha		N	Rango promedio
Salud Pública_ Salud Social	Norte	70	199,71
	Sur	112	176,21
	Oeste	104	187,88
	Este	93	201,66
	Total	379	

### Información de campo categórico



Salud Pública\_Salud Social el campo es ordinal pero se trata como continuo en la prueba.

**Gráfico 22.** Información de campo categórico del impacto Laguna Patarcocha en la salud social de los habitantes de Cerro de Pasco–Perú



**Gráfico 23.** Impacto de la Laguna Patarcocha en la salud social de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú, según zona de residencia

#### d. Valor y decisión estadística

**Cuadro 41.** Decisión estadística del impacto de la Laguna Patarcocha en la salud social de los habitantes

##### Estadísticos de prueba<sup>a,b</sup>

	Salud Pública_ Salud Social
H de Kruskal-Wallis	4,027
gl	3
Sig. asintótica	,259

a. Prueba de Kruskal Wallis

b. Variable de agrupación: Ubicación hacia la Laguna Patarcocha

**Cuadro 42.** Resumen de prueba de hipótesis impacto de Laguna Patarcocha en la salud social de los habitantes de Cerro de Pasco–Perú

##### Resumen de prueba de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La distribución de Salud Pública_ Salud Social es la misma entre las categorías de Ubicación hacia la Laguna Patarcocha.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,259	Retener la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significación es de ,05.

#### e. Conclusión

Ho: Existe evidencias estadísticas suficientes para no rechazarla

H1: No se acepta.

#### f. Comparación entre parejas según zona de residencia

No se realizan las múltiples comparaciones, porque la prueba global no evidencia diferencias significativas en las muestras estudiadas según ubicación hacia la laguna.

## Contrastación de hipótesis Específica (Ha7)

### a. Hipótesis Específica (Ha7)

**Ho:** El impacto de la Laguna Patarcocha en la salud espiritual de los habitantes de Cerro de Pasco, no es significativo, ni distinto según zona de residencia.

**Ha:** El impacto de la Laguna Patarcocha en la salud espiritual de los habitantes de Cerro de Pasco, es significativo y distinto según zona de residencia.

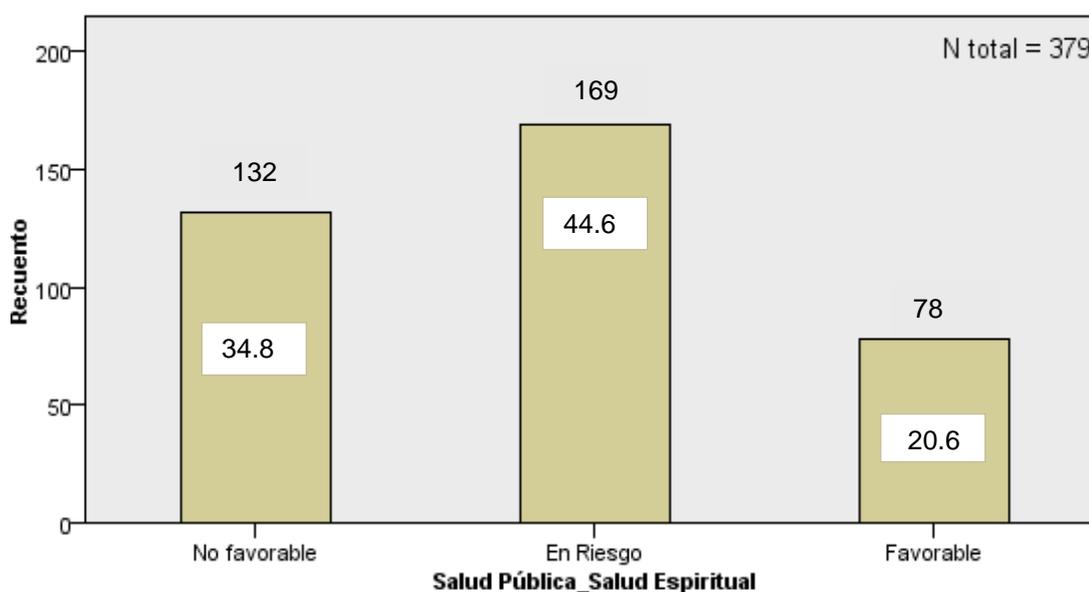
### b. Significancia. $\alpha = 5\%$

### c. Prueba estadística. H de Kruskal-Wallis

**Tabla 13.** Impacto de la Laguna Patarcocha en la salud espiritual de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú, según zona de residencia

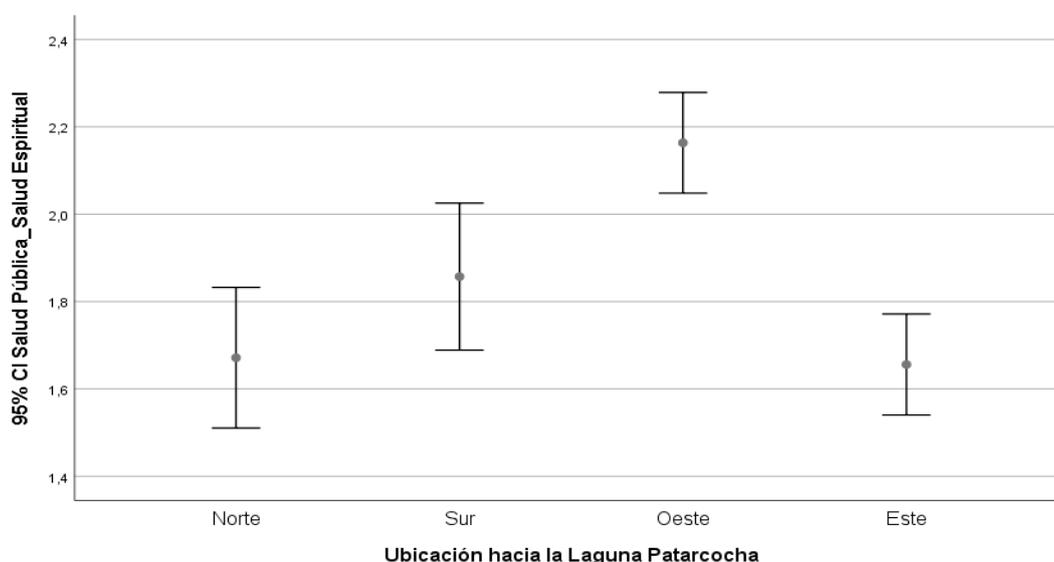
		Rangos	
Ubicación hacia la Laguna Patarcocha		N	Rango promedio
Salud Pública_ Salud Espiritual	Norte	70	164,46
	Sur	112	186,34
	Oeste	104	234,33
	Este	93	164,05
	Total	379	

### Información de campo categórico



Salud Pública\_Salud Espiritual el campo es ordinal pero se trata como continuo en la prueba.

**Gráfico 24.** Información de campo categórico del impacto Laguna Patarcocha en la salud espiritual de los habitantes de Cerro de Pasco–Perú



**Gráfico 25.** Impacto de la Laguna Patarcocha en la salud espiritual de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú, según zona de residencia

#### d. Valor y decisión estadística

**Cuadro 43.** Decisión estadística del impacto de la Laguna Patarcocha en la salud espiritual de los habitantes

##### Estadísticos de prueba<sup>a,b</sup>

	Salud Pública_ Salud Espiritual
H de Kruskal-Wallis	30,423
gl	3
Sig. asintótica	,000

a. Prueba de Kruskal Wallis

b. Variable de agrupación: Ubicación hacia la Laguna Patarcocha

**Cuadro 44.** Resumen de prueba de hipótesis impacto de Laguna Patarcocha en la salud espiritual de los habitantes de Cerro de Pasco–Perú

Resumen de prueba de hipótesis				
	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La distribución de Salud Pública_ Salud Espiritual es la misma entre las categorías de Ubicación hacia la Laguna Patarcocha.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,000	Rechazar la hipótesis nula.

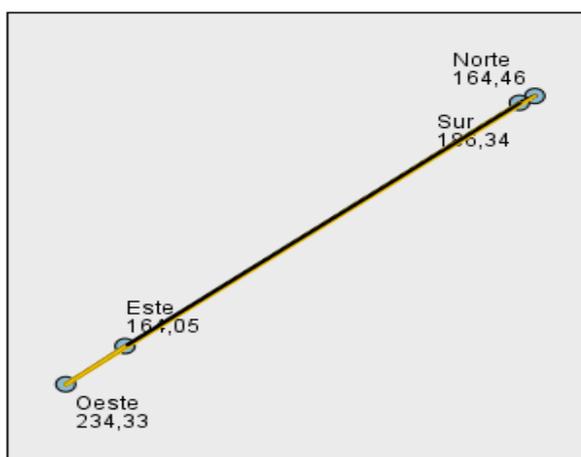
Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significación es de ,05.

#### e. Conclusión

Ho: Existe evidencias estadísticas suficientes para no aceptar

H1: No se rechaza.

f. Comparación entre parejas según zona de residencia



Cada nodo muestra el rango promedio de muestras de Ubicación hacia la Laguna Patarcocha.

Muestra 1-Muestra 2	Estadístico de contraste	Error Error	Desv. Estadístico de contraste	Sig.	Sig. ajust.
Este-Norte	,411	16,079	,026	,980	1,000
Este-Sur	22,286	14,256	1,563	,118	,708
Este-Oeste	70,278	14,502	4,846	,000	,000
Norte-Sur	-21,875	15,483	-1,413	,158	,946
Norte-Oeste	-69,867	15,710	-4,447	,000	,000
Sur-Oeste	-47,992	13,838	-3,468	,001	,003

Cada fila prueba la hipótesis nula de que las distribuciones de la Muestra 1 y la Muestra 2 son las mismas. Se muestran las significaciones asintóticas (pruebas bilaterales). El nivel de significación es ,05. Los valores de significación se han ajustado mediante la corrección de Bonferroni para varias

**Gráfico 26.** Salud espiritual. Comparación entre parejas según zona de residencia

El impacto de la Laguna Patarcocha en la salud espiritual de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú, es distinto según zona de residencia; del análisis estadístico se tiene:

- Hay diferencias entre las ubicaciones este-oeste:  $p = 0,000$
- Hay diferencias entre las ubicaciones norte-oeste:  $p = 0,000$
- Hay diferencias entre las ubicaciones sur-oeste:  $p = 0,000$
- No hay diferencias entre las ubicaciones este-norte:  $p = 1,000$
- No hay diferencias entre las ubicaciones este-sur:  $p = 0,708$
- No hay diferencias entre las ubicaciones norte-sur:  $p = 0,946$ ; siendo el mismo impacto en la salud espiritual, independientemente en las últimas tres comparaciones.

## Contrastación de hipótesis Específica (Ha8)

### a. Hipótesis Específica (Ha8)

**Ho:** El impacto de la Laguna Patarcocha en la salud ambiental de los habitantes de Cerro de Pasco, no es significativo, ni distinto según zona de residencia.

**Ha:** El impacto de la Laguna Patarcocha en la salud ambiental de los habitantes de Cerro de Pasco, es significativo y distinto según zona de residencia.

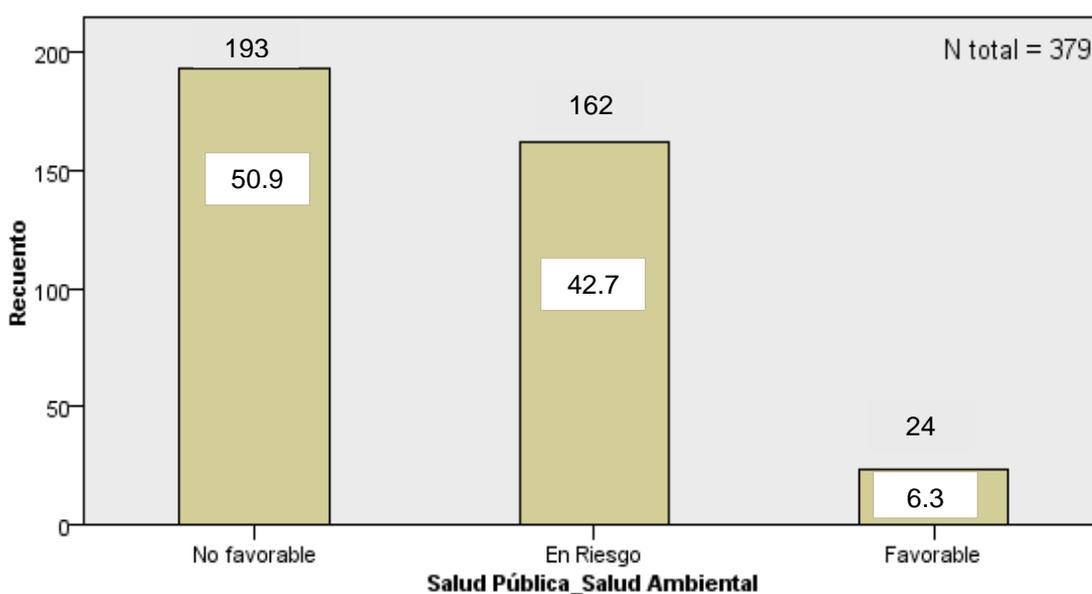
### b. Significancia. $\alpha = 5\%$

### c. Prueba estadística. H de Kruskal-Wallis

**Tabla 14.** Impacto de la Laguna Patarcocha en la salud ambiental de los habitantes de Cerro de Pasco–Perú, según zona de residencia

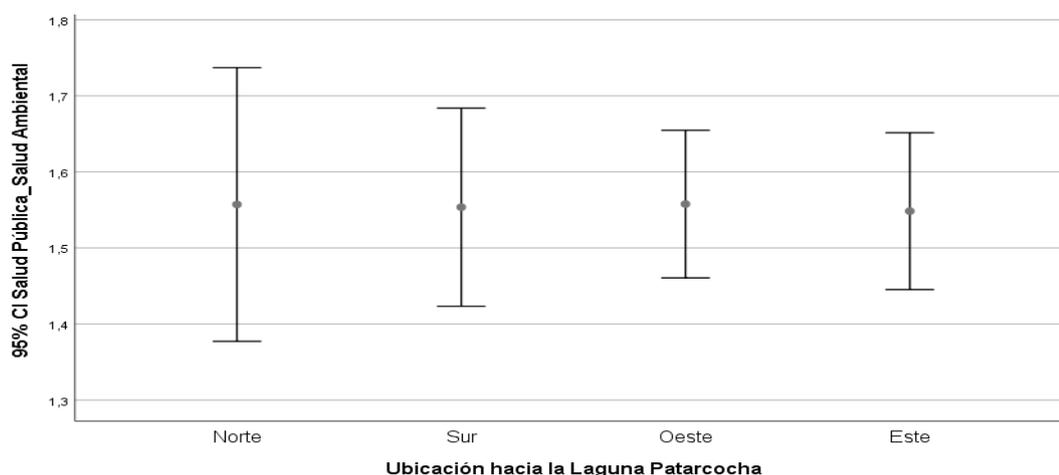
Rangos			
Ubicación hacia la Laguna Patarcocha		N	Rango promedio
Salud Pública_ Salud Ambiental	Norte	70	182,61
	Sur	112	185,45
	Oeste	104	195,99
	Este	93	194,34
	Total	379	

### Información de campo categórico



Salud Pública\_Salud Ambiental el campo es ordinal pero se trata como continuo en la prueba.

**Gráfico 27.** Información de campo categórico del impacto Laguna Patarcocha en la salud ambiental de los habitantes de Cerro de Pasco–Perú



**Gráfico 28.** Impacto de la Laguna Patarcocha en la salud ambiental de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú, según zona de residencia

#### d. Valor y decisión estadística

**Cuadro 45.** Decisión estadística del impacto de la Laguna Patarcocha en la salud ambiental de los habitantes

##### Estadísticos de prueba<sup>a,b</sup>

	Salud Pública_ Salud Ambiental
H de Kruskal-Wallis	1,226
gl	3
Sig. asintótica	,747

a. Prueba de Kruskal Wallis

b. Variable de agrupación: Ubicación hacia la Laguna Patarcocha

**Cuadro 46.** Resumen de prueba de hipótesis impacto de Laguna Patarcocha en la salud ambiental de los habitantes de Cerro de Pasco–Perú

Resumen de prueba de hipótesis				
	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La distribución de Salud Pública_ Salud Ambiental es la misma entre las categorías de Ubicación hacia la Laguna Patarcocha	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,747	Retener la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significación es de ,05.

#### e. Conclusión

Ho: Existe evidencias estadísticas suficientes para no rechazar

H1: No se acepta.

#### f. Comparación entre parejas según zona de residencia

No se realizan las múltiples comparaciones, porque la prueba global no evidencia diferencias significativas en la muestra en estudio.

## Contrastación de hipótesis General del estudio

### a. Planteamiento de la Hipótesis General

**Ho:** El impacto de la Laguna Patarcocha en la salud pública de los habitantes de Cerro de Pasco, no es significativo.

**Ha:** El impacto de la Laguna Patarcocha en la salud pública de los habitantes de Cerro de Pasco, es significativo.

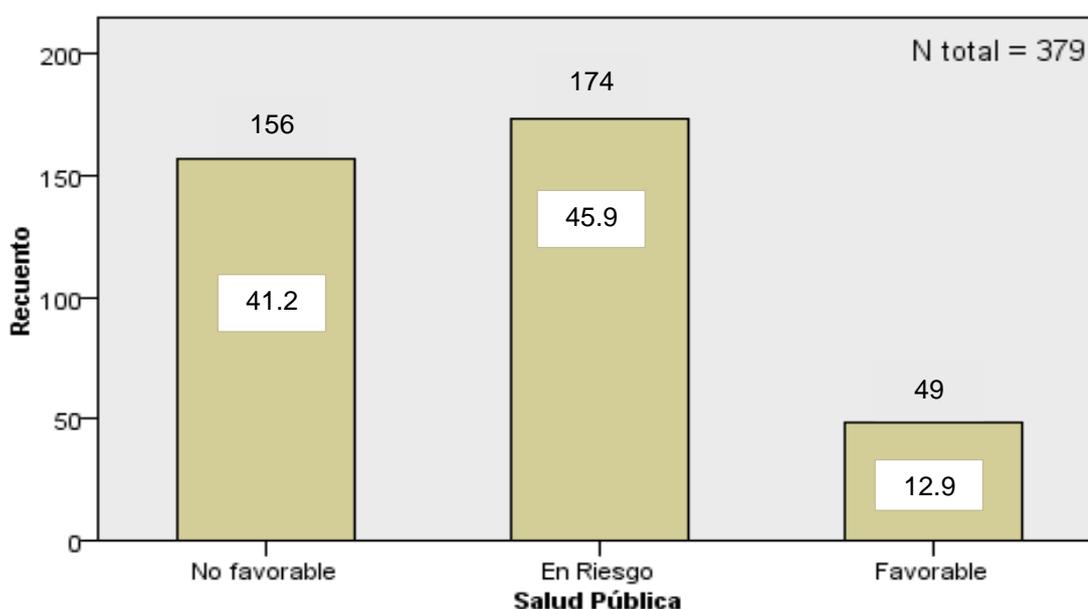
### b. Significancia. $\alpha = 5\%$

### c. Prueba estadística. H de Kruskal-Wallis

**Tabla 15.** Impacto de la Laguna Patarcocha en la salud pública de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú, según zona de residencia

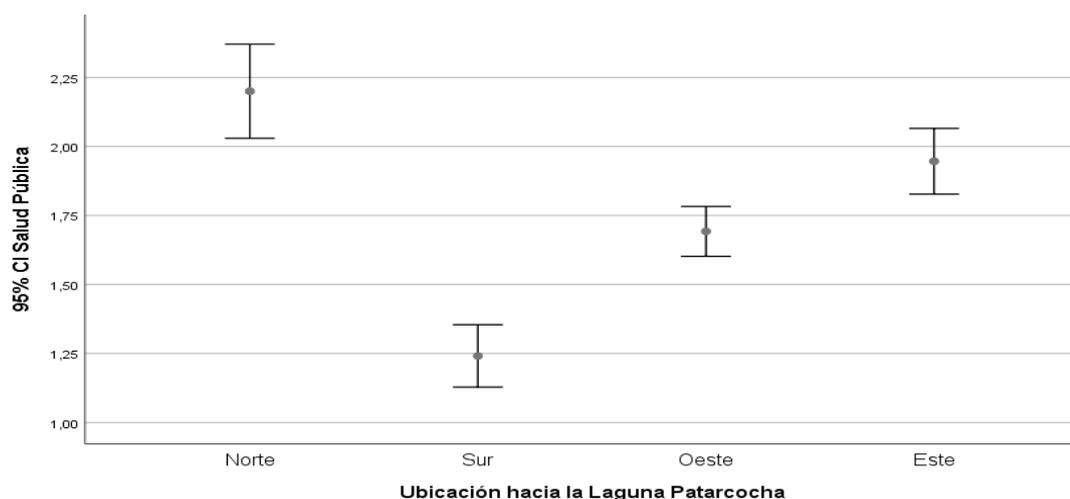
Rangos			
Ubicación hacia la Laguna Patarcocha	N	Rango promedio	
Salud Pública	Norte	70	256,94
	Sur	112	113,96
	Oeste	104	193,23
	Este	93	227,58
	Total	379	

### Información de campo categórico



Salud Pública el campo es ordinal pero se trata como continuo en la prueba.

**Gráfico 29.** Información de campo categórico del impacto Laguna Patarcocha en la salud pública de los habitantes de Cerro de Pasco-Perú



**Gráfico 30.** Impacto de la Laguna Patarcocha en la salud pública de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú, según zona de residencia

#### d. Valor y decisión estadística

**Cuadro 47.** Decisión estadística del impacto de la Laguna Patarcocha en la salud pública de los habitantes

##### Estadísticos de prueba<sup>a,b</sup>

	Salud Pública
H de Kruskal-Wallis	109,586
gl	3
Sig. asintótica	,000

a. Prueba de Kruskal Wallis

b. Variable de agrupación: Ubicación hacia la Laguna Patarcocha

**Cuadro 48.** Resumen de prueba de hipótesis impacto de Laguna Patarcocha en la salud pública de los habitantes de Cerro de Pasco–Perú

Resumen de prueba de hipótesis				
	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La distribución de Salud Pública es la misma entre las categorías de Ubicación hacia la Laguna Patarcocha	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,000	Rechazar la hipótesis nula

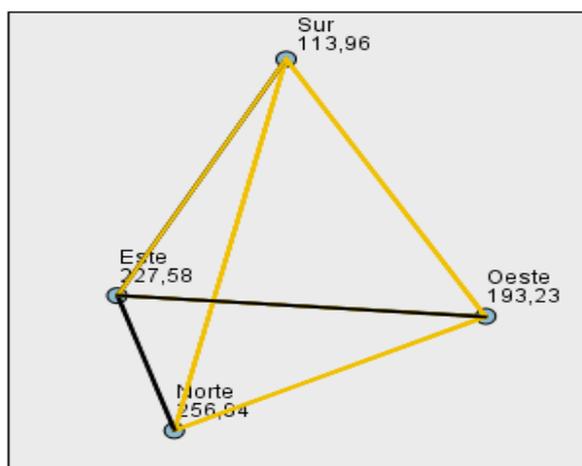
Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significación es de ,05.

#### e. Conclusión

El impacto de la Laguna Patarcocha en la salud pública de los habitantes de Cerro de Pasco, es significativa y distinta según zona de residencia del poblador en relación a la laguna.

- Ho: Existe evidencias estadísticas suficientes para no aceptar
- H1: No se rechaza.

f. **Comparación entre parejas según zona de residencia**



Cada nodo muestra el rango promedio de muestras de Ubicación hacia la Laguna Patarcocha.

Muestra 1-Muestra 2	Estadístico de contraste	Error Error	Desv. Estadístico de contraste	Sig.	Sig. ajust.
Sur-Oeste	-79,275	13,605	-5,827	,000	,000
Sur-Este	-113,625	14,016	-8,107	,000	,000
Sur-Norte	142,988	15,222	9,394	,000	,000
Oeste-Este	-34,350	14,258	-2,409	,016	,096
Oeste-Norte	63,712	15,445	4,125	,000	,000
Este-Norte	29,362	15,809	1,857	,063	,380

Cada fila prueba la hipótesis nula de que las distribuciones de la Muestra 1 y la Muestra 2 son las mismas. Se muestran las significaciones asintóticas (pruebas bilaterales). El nivel de significación es ,05. Los valores de significación se han ajustado mediante la corrección de Bonferroni para varias

**Gráfico 31.** Salud pública. Comparación entre parejas según zona de residencia

El impacto de la Laguna Patarcocha en la salud pública de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú, es distinto según ubicación hacia la laguna donde se encuentran sus viviendas; del análisis estadístico:

- Hay diferencias entre las ubicaciones sur-oeste:  $p = 0,000$
- Hay diferencias entre las ubicaciones sur-este:  $p = 0,000$
- Hay diferencias entre las ubicaciones sur-norte:  $p = 0,000$
- Hay diferencias entre las ubicaciones oeste-norte:  $p = 0,000$
- No hay diferencias entre las ubicaciones oeste-este:  $p = 0,096$
- No hay diferencias entre las ubicaciones este-norte:  $p = 0,380$ ; siendo el mismo impacto en la salud pública, independientemente en las últimas dos comparaciones.

## CAPÍTULO V

### DISCUSIÓN

#### 5.1. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La investigación Laguna Patarcocha y su impacto en la salud pública de los habitantes de Cerro de Pasco–Perú, se implementa con el propósito de analizar la real situación de salud de la población de Cerro de Pasco desde la propia perspectiva del habitante, relacionadas con el estado situacional actual que atraviesa la Laguna Patarcocha, el cual se ubica en el centro de la ciudad más alta del mundo; de la misma manera, sensibilizar sobre ello, a las autoridades políticas, educativas, jurídicas, sociales, culturales, religiosas, comunales, etc.; por ello, se formula el problema general ¿Cuál es el impacto de la Laguna Patarcocha en la salud pública de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú?.

Las dificultades dentro del presente estudio se enmarcaron dentro del proceso de recolección de datos, habiendo tomando como población de estudio al distrito de Chaupimarca, se seleccionó de manera probabilística una muestra integrada por 379 habitantes, requiriendo mayor tiempo, más esfuerzo y dedicación. Para minimizar el sesgo, durante la recopilación de datos formamos parte del equipo de salud tomando de esta manera, información de fuente primaria mediante visitas domiciliarias, de manera sistemática e individual. Mediante el diálogo y conversación previa con profesionales, dirigentes, autoridades educativas, ediles y educandos se lograron superar algunas dificultades de acceso a la información.

Otra limitación, que fue superado de manera favorable es el tiempo empleado en la elaboración del presente informe; habiendo culminado con el desarrollo del estudio, nos encontramos con la pandemia del Covid-19, donde la prioridad estuvo en nuestra protección física, mental y espiritual para enfrentar este duro momento que tocó vivir a la humanidad, postergando su elaboración y presentación. La parte económica no fue ajena a estas

dificultades, toda vez que, no existe instituciones en nuestro medio que apuesten por la investigación y su financiamiento.

Concordamos con lo vertido con Sierra (2011) quien asevera que, se tiene dos opciones para realizar evaluación de las condiciones de calidad de las aguas ante la disyuntiva del investigador, tomar indicadores de la autoridad o indicadores de calidad o tomar indicadores desarrollados por investigadores (54), razón por la cual, los índices de calidad del agua son tomados como marco referencial dentro del presente estudio; y, la información a evaluar es todo aquello reportado de la percepción de la propia población sobre el estado actual de la Laguna Patarcocha.

A través del tiempo, se reportaron estudios sobre la real situación de la Laguna Patarcocha; es así, investigaciones precedentes ya advertían respecto a la paulatina contaminación y el deterioro de los componentes externos que rodea a la laguna, así como sus componentes internos. En ese contexto, 50 años atrás, Juan Rodolfo Medina Robles en su estudio “Factores climáticos, vegetación y aspectos parasitarios de las lagunas de Patarcocha (de lavar y tomar)” el año de 1973; ya advertía presencia de vegetación en alrededores de la laguna del tipo de estepa de gramíneas con arbustos dispersos, muy útil para su empleo en la didáctica de botánica. Advertía también que, las especies que alberga la laguna de tomar está disminuyendo a causa de materias orgánicas descompuestas y el vertimiento de detergentes; de la misma manera existe diferencias de aproximadamente 7 metros de desnivel entre ambas lagunas, siendo mayor el volumen de agua en la laguna de lavar, la temperatura oscilaba entre 10°C y 20°C. Concluyendo que, las dos lagunas vienen siendo paulatinamente contaminadas, reflejadas en la presencia de huevos de *tenia solium*, *tenia saginata* y otras especies de protozoarios patógenos (7).

Años más tarde, Avelino en su estudio “Monitoreo y diagnóstico de la eutrofización de la Laguna de Patarcocha por actividades antropogénicas, en Cerro de Pasco” nos confirma de esta tendencia que nos había advertido Medina Robles. Es así, el estudio concluye que, la Laguna Patarcocha en Cerro de Pasco, se encontraba en la categoría de eutrófico, debido a la

presencia de fósforo total, nitratos, amonios, fosfatos, clorofila clásicos indicadores de eutrofización por causas antropogénicas originando de esta manera deterioro de las aguas de dicha laguna; esto indica presencia de alto riesgo para la salud humana y el ecosistema (40). Luego de esta advertencia, la población pasqueña, empieza a tener bastante cuidado con los riesgos que representa esta laguna; sobre todo, la población que vive alrededor de ella.

A través del informe que presento en esta oportunidad, se toma como objetivo general determinar el impacto de la Laguna Patarcocha en la salud pública de los habitantes de Cerro de Pasco–Perú; para ello, debo partir de la definición de salud; tomando a lo vertido por la OMS en 1945, quien acepta la propuesta hecha por Stampar y define Salud como aquel completo estado de bienestar biológico, psicológico y social, y no solamente ausencia de enfermedad o invalidez. De esta definición, concordamos con la crítica que se la hace; poniendo en claro que, el completo bienestar es difícil de alcanzar y de medir; por lo tanto, se considera una definición estática y subjetiva. Al respecto, Terris, propone diversos grados de salud y enfermedad, parte de una zona objetiva: capacidad de funcionamiento; y otra zona subjetiva: sensación de bienestar. Suprime el término completo y propone la siguiente definición: La salud es un estado de bienestar social, mental y físico, con capacidad de funcionamiento y no solamente ausencia de enfermedades o invalidez (108); dentro del cual, existe una capacidad de funcionamiento para ser medido. Por tanto, la salud se ve influida por múltiples factores, siendo ellos, ambientales, culturales, económicos, sociales.

De lo mencionado en párrafo anterior, se puede analizar que, la salud está influenciada por múltiples factores; en el presente estudio, se realizó el análisis de los factores físico, químico y microbiológico del agua de la laguna, así como los factores ambientales, sociales, culturales, que circundan el contexto actual y real del Patarcocha. Por la cual, luego de realizada el estudio, presentamos a través de muestras primeras tablas estadísticas, de manera general, las condiciones de la Laguna Patarcocha y el estado de salud de los habitantes de Cerro de Pasco. Tal es así, en nuestra tabla 1, se reflejan los resultados de las condiciones medioambientales físicas, químicas y microbiológicas ambientales, sociales culturales de la Laguna Patarcocha,

Cerro de Pasco–Perú; donde una mayoría de la población (51,5%) en consciente que, la Laguna Patarcocha se encuentra en condiciones poco adecuadas; un 36,4% manifiesta que tales condiciones son inadecuadas; y, un 12,1% manifiesta que, las condiciones son adecuadas.

Sabemos que, las enfermedades diarreicas en el mundo son consideradas como una de las primeras (tercera) causantes de muerte en menores de 5 años en nuestro país; se tienen reportes de tasas de mortalidad anual entre este grupo etario que ascienden a más de 340 000 niños por estas enfermedades (109). Creemos que es clara la meta relacionada con el saneamiento e higiene y acceso universal al agua potable, y, asimismo, concordamos en esta parte con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS); esta no podrá lograrse si no se presta la atención correspondiente a esa desigualdad percibida, esto, en todo contexto y entre diferentes grupos; por lo que, la reducción de las brechas y las inequidades de acceso al agua segura, saneamiento e higiene resulta muy necesario e inmediato.

Estudios previos realizados en Cerro de Pasco, no solo confirman la situación de contaminación que atraviesa esta Laguna; sino, advierten que, de seguir esta tendencia de crecimiento poblacional de la ciudad, seguirá en incremento el nivel de contaminación de las aguas de la Laguna Patarcocha. Esto confirma el estudio desarrollado por Inga (2016) “Modelo dinámico de sistemas para determinar la calidad de agua en la Laguna Patarcocha por vertimiento de aguas residuales de los asentamientos humanos aledaños, Pasco” para mostrar el comportamiento dinámico de la calidad del agua de la Laguna Patarcocha relacionados con la actividad antropogénica y su vertimiento en sus aguas por la población aledaña; para la evaluación y análisis de las aguas dividió la laguna en cuatro puntos de muestreo de calidad de las aguas. Los resultados hallados se confrontaron con los parámetros establecidos en los ICA, en base a la categoría 4 del MINAM. Entre los reportes del estudio señala que, el caudal de aguas residuales hacia la Laguna Patarcocha en 2010 fue de 8.97 L/s, debido al incremento poblacional en pueblos jóvenes colindantes el caudal de aguas residuales tiene proyecciones de incremento hacia el 2026 en 10.2 L/s agravando el estado situacional de contaminación de las aguas de la Laguna Patarcocha, alterando los

parámetros permisibles microbiológicos y físico-químicos reflejado en el modelo dinámico de sistemas (37).

De la misma manera, la tabla 2 del presente reporte, nos refleja la percepción sobre las condiciones de salud de los habitantes de Cerro de Pasco-Perú; en ellas, una mayoría (45,6%) es consciente que la salud del poblador pasqueño, se encuentra en riesgo; un 41,4% por su parte manifiesta que, la salud de la población no es favorable; a diferencia de un 12,9% quienes refieren que la salud del poblador pasqueño, es favorable.

Cuando se habla de salud pública, podemos definirla tomando a Winslow (1920) citado por Julio Orozco, como ciencia y arte de impedir enfermedades, fomentar la salud y prolongar la vida a través de los esfuerzos organizados de la comunidad (71). A esta definición se suma a la definición dada por Piédrola Gil (2009) citado por Gálvez et al. como ciencia y arte de organizar y dirigir esfuerzos colectivos consignados a promover, proteger y restaurar la salud (72). Entendiendo, asimismo que, la salud pública es la disciplina que combina ciencia y arte, enfocándose en el fomento de la eficiencia tanto física como mental, así como en prevenir enfermedades y extender la vida a través de esfuerzos organizados a nivel comunitario. Su principal objetivo es garantizar la salud del entorno, controlar enfermedades, educar en higiene personal, organizar servicios médicos y de enfermería, desarrollar mecanismos sociales que aseguren a cada individuo y a la comunidad un estándar de vida adecuado para mantener la salud (108), definición que fue propuesta inicialmente por Winslow (1920), modificada por Terris (1991).

En ese contexto, a través de nuestras tablas 3 al 8 del presente estudio, se muestran los resultados de la asociación Laguna Patarcocha y salud pública; asimismo, se evidencia la relación estadística entre estas variables de estudio. Todo ello, en el marco del planteamiento de nuestros objetivos específicos, en primera instancia, aquellos referidos a determinar la relación entre las condiciones de la laguna Patarcocha y la salud de los habitantes de Cerro de Pasco; seguidamente, los referidos a determina el impacto de la laguna en la salud física, mental, social, espiritual y ambiental del poblador pasqueño.

Es así, la tabla 3 muestra la relación entre las condiciones de la Laguna Patarcocha y la salud física de los habitantes de Cerro de Pasco; donde una mayoría (49.3%) es consciente que la salud física del poblador pasqueño, se encuentra en riesgo; mientras un 39.1% manifiesta que no es favorable; y un 11.6% que es favorable. ( $p < ,05$ ;  $T_b = ,389$ ). En relación a las condiciones de la Laguna Patarcocha y la salud psicológica, la tabla 4, evidencia a una mayoría (53,0%) que es consciente que la salud psicológica, no es favorable, un 42.8% manifiesta que está en riesgo ( $p < ,05$ ;  $T_b = ,485$ )

De la misma forma, la tabla 5, refleja la relación entre las condiciones de la Laguna Patarcocha y la salud social de los habitantes; donde una mayoría (48.8%) es consciente que la salud social del poblador pasqueño, se encuentra en riesgo; un 29.3% que la salud social es no favorable ( $p < ,05$ ;  $T_b = ,486$ ). Por su parte, la tabla 6, refleja la relación entre las condiciones de la Laguna Patarcocha y la salud espiritual de los habitantes; allí una mayoría (44.6%) es consciente que la salud espiritual del poblador Pasqueño, se encuentra en riesgo; un 34.8% manifiesta que la salud espiritual no es favorable ( $p < ,05$ ;  $T_b = ,482$ ). Y la tabla 7 refleja la relación entre las condiciones de la Laguna Patarcocha y la salud ambiental de los habitantes de Cerro de Pasco; allí, una mayoría (51.0%) es consciente que la salud ambiental del poblador Pasqueño, se encuentra no favorable; un 42.7% que la salud ambiental está en riesgo ( $p < ,05$ ;  $T_b = ,580$ )

Finalmente, dentro de los objetivos de relación entre las variables en estudio, presentamos la tabla 8, el cual muestra la relación entre las condiciones de la Laguna Patarcocha y la salud pública de los habitantes de Cerro de Pasco; allí, una mayoría (45,9%) es consciente que la salud pública del poblador pasqueño, se encuentra en riesgo; mientras, un 41,2% manifiesta que es no favorable. Esto se relaciona de manera significativa, de manera directa y moderada intensidad ( $T_b = ,456$ ) con las condiciones de la Laguna Patarcocha, donde una mayoría de la población (51,5%) es consciente de su situación poco adecuadas.

Los resultados de la relación condiciones de la Laguna Patarcocha, reflejan que, mientras las condiciones de la Laguna Patarcocha sean

inadecuadas o poco adecuadas, la salud pública del poblador pasqueño, será no favorable y/o estará en riesgo. De esta manera, notamos mayoritariamente a una población consciente que, las condiciones de la Laguna Patarcocha son inadecuadas o poco adecuada; y que su salud física, psicológica, social, espiritual y ambiental, se encuentra en riesgo.

La evaluación del real estado de la Laguna Patarcocha y la necesidad de su intervención sincera y decidida, no solo está basado en un punto de vista sanitario; sino también desde un punto de vista legal; así lo afirma Güere (2017) en su investigación “Recuperación material y legal de la Laguna Patarcocha, incide en contaminación ambiental del Distrito de Chaupimarca–Pasco”, quien concluye que, los recursos humanos, materiales y legales, inciden directamente en la recuperación ambiental del distrito de Chaupimarca, a la vez implica prospectivamente una sociedad vigorosa con conciencia ambiental (36). El estudio nos muestra a una población que no desea la extinción de la Laguna Patarcocha, por el contrario, está decidida a su recuperación; no está dispuesta a perder nuevamente otra de sus lagunas con el cual convivieron por mucho tiempo, llevándose consigo parte de sus vidas.

Por otro lado, Bianchini (2013) en su estudio “Evaluación de la calidad de los recursos hídricos y de la salud en el centro poblado de Paragsha” para evaluar la calidad de agua y sus efectos en la salud; el estudio reporta una evidente contaminación de la laguna Quiulacocha donde los componentes de sus aguas exceden los estándares de calidad ambiental, entre ellos se evidenció presencia de metales como As, Mn, Fe, Al, Cd, Pb. El estudio concluye confirmando que las aguas de la Laguna Quiulacocha no son aptas para uso humano, tampoco para la agricultura, ni la ganadería ovina, vacuna u otros; ya que estos metales pueden transportarse mediante la cadena alimenticia y generar daños en la salud de los habitantes (38). Este estudio se desarrolló también dentro de la ciudad de Cerro de Pasco, muy cercano a la Laguna Patarcocha, quizá en iguales o peores condiciones que la Laguna en estudio.

La esperanza de recuperación de la Laguna Patarcocha, está intacta entre la población pasqueña; quienes, a lo largo de muchos años, acompañó las vivencias de sus pobladores, así nos lo demuestra en su estudio Dávila, a través de su estudio “Remoción de coliformes fecales a través de microorganismos eficaces (EM) en el agua de la Laguna de Patarcocha del distrito de Chaupimarca, Cerro de Pasco-Pasco”, asegura la posibilidad de recuperar la Laguna Patarcocha sustentado en el análisis diferenciado de cuatro bloques; activando microorganismos eficaces en medios de conservación propias para el estudio, posterior a su reposo por una semana, cuatro días y dos días respectivamente, cada bloque fue mezclado con las aguas de la Laguna Patarcocha. Los resultados demostraron que, la remoción para 1000ml la efectividad fue de 78%, para 500ml la efectividad fue de 73%, para 250ml la efectividad fue de 66% de microorganismos eficaces” (39).

Instituciones culturales y educativas, también están muy interesadas en el estudio de la Laguna Patarcocha; tal es así, de manera conjunta la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión y el Centro de Cultura Popular Labor, realizaron el estudio “problemática y recuperación de Patarcocha, un estudio de análisis del ecosistema” (41), a través de ella, pone en alerta a la población y autoridades que, existe presencia de concentraciones significativas de restos fecales, residuos de alimentos, aceites, detergentes, bacterias, entre otros en las aguas de la Laguna Patarcocha, que ingresan a través de los colectores conteniendo aguas servidas. Se suma a esto, y agrava el panorama de contaminación los depósitos de basura y diversos residuos que son vertidos al contorno de la laguna debido al inadecuado sistema de reciclaje de residuos sólidos. Respecto a sus aguas, posterior al análisis efectuado empleando parámetros orgánicos e inorgánicos y los índices de calidad demostraron la posibilidad de recuperar la calidad de sus aguas, toda vez que su composición no es química sino biológica. (41).

De la misma manera, el Patarcocha, tiene un mecanismo de autodefensa y trata de sobrevivir ante las adversidades de la contaminación; esta aseveración se sostiene y se fundamenta debido a la tierra de naturaleza caliza donde se ubica la laguna, proporciona condiciones favorables para contrarrestar la contaminación mediante la neutralización de dicha alteración;

asimismo se ve favorecido por el pH de 7.8 de neutro a alcalino de sus aguas y las condiciones climáticas propias de su ubicación a 4 360 m.s.n.m. que detiene los niveles de contaminación. Por tanto, las condiciones están servidas para el desarrollo de la fauna y flora y con ello, la recuperación del ecosistema de esta región. El estudio concluye que, a pesar de los problemas de contaminación generados en el ecosistema del Patarcocha, esta laguna aún tiene muchas posibilidades de recuperación y controlar la generación de graves riesgos en la salud de la población, sobre todo, en los pobladores que habitan al contorno de la laguna (41).

La sociedad civil, tampoco es ajena a esta realidad, es así, el Comité Patarcocha, con el apoyo de la Escuela de Ingeniería Ambiental de la UNDAC, la Compañía de Bomberos N° 17, tomaron muestras del agua de la laguna Patarcocha, con el propósito de analizar su calidad. Luego de la obtención de 3 muestras (dos en orillas y uno en el centro de la laguna) así como del análisis de dichas muestras, concluyeron que, los parámetros son superiores a los estándares determinados por el Ministerio del ambiente a través del D.S. 002-2008-MINAM, de componentes microbiológicos como coliformes fecales y coliformes totales, catalogándose, por lo tanto, como aguas no aptas para consumo humano según criterios para vida acuática clase VI (D.S. 007- 83-SA); convirtiéndose de esa manera en una fuente hídrica con patógenos, los cuales pueden producir enfermedades gastrointestinales dentro de la población. Por otra parte, todavía puede permitir el desarrollo de vida acuática (biodiversidad). El equipo investigador, recomienda, asimismo, la descontaminación inmediata del Patarcocha a fin de disminuir la cantidad de microorganismos patógenos; de esta manera, mejorar y conservar el ambiente. Recomienda también realizar investigaciones en fitorremediación en aras de recuperar la laguna y devolver la flora y fauna (41).

Habiéndonos planteado objetivos en nuestra investigación, así como la hipótesis de trabajo, se presentan los respectivos resultados inferenciales que muestran la influencia de las condiciones de la Laguna Patarcocha sobre la salud pública de los habitantes de Cerro de Pasco; con ello, concluir con nuestro estudio de nivel explicativo; para lo cual, se establecieron hipótesis de diferencias, toda vez que, se seleccionó la muestra compuesta por habitantes

que se ubican en base a 4 sectores de residencia: norte, sur, este y oeste, con relación a una ubicación central que, es la Laguna Patarcocha.

Las hipótesis primera, segunda y cuarta respecto al impacto de la Laguna Patarcocha en la salud física, psicológica y espiritual, respectivamente, con un p-valor = 0.000, se confirma que el impacto en la salud de los habitantes, es distinto según ubicación de la residencia relacionadas con la dirección de la laguna.

Por el contrario, las hipótesis específicas tercera y cuarta, respecto al impacto de la Laguna Patarcocha en la salud social y ambiental, con un p-valor = 0,259 y p-valor = 0,747 respectivamente, se confirma que el impacto en la salud social y ambiental de los habitantes, es igual independientemente de la ubicación de su residencia con respecto a la dirección a la laguna.

Al respecto, analizando el contexto, Cabezas (2018) en su publicación “Enfermedades infecciosas relacionadas con el agua en el Perú”, sostienen que, son evidentes las desigualdades para el acceso al agua y servicios básicos entre las poblaciones urbanas y rurales; es así, en el mundo, el 96% de aquellos quienes residen en zonas urbanas, utilizan fuentes de agua potable y un 82% tiene instalada su servicio básico a red pública; en relación a un 84% de los residentes de zonas rurales quienes cuentan con agua potable y 51% cuenta con instalación de saneamiento. De la misma manera, nos revela que, en nuestro país, 80,4% de viviendas cuenta con agua potable mediante red pública; teniendo cubierto dentro del área urbana, 83,2% y rural con 71,3%, siendo bajas las conexiones a red pública los servicios higiénicos. Todas estas condiciones del agua y saneamiento limitado y/o deficiente, va a condicionar la presencia de enfermedades infectocontagiosas, entre ellas: leptospirosis, dengue, malaria, diarreas, hepatitis virales A y E (109).

Al respecto, corrobora lo hallado en nuestro estudio, Bullón y Quispe (2018), a través de su investigación “El medio ambiente y el costo–beneficio de la descontaminación de la Laguna de Patarcocha y alrededores, Cerro de Pasco” (35), tras estudiar a una muestra de 132 pobladores que viven en los alrededores de la Laguna Patarcocha nos reporta que, la mayoría de la

población en un 66.7% es consciente que mejorarán su calidad de vida cuando la Laguna Patarcocha sea descontaminada; de igual manera, debe mejorar el sistema de recojo y tratamiento de residuos sólidos (79.5%). Existe preocupación de la población por la situación del medio ambiente y la Laguna Patarcocha en un 56.8%; en tanto que un 49.2% tiene la predisposición de cooperar en pro de la Laguna Patarcocha, mientras que una mitad de la población está dispuesta a migrar a otras ciudades por causa de la contaminación. Respecto a la Laguna Patarcocha y los riesgos para la salud, una mayoría de la población (71.2%) está segura que las sustancias químicas y microbiológicas de las aguas de la laguna pueden ocasionar infecciones en la población. Las conclusiones del estudio manifiestan la prioridad de promover inversión social en relación a la intervención para recuperar la Laguna Patarcocha el cual resulta ser mucho más costosa, con ello, mejorar la calidad de vida del poblador de Cerro de Pasco; asimismo, debe mejorar el sistema de tratamiento de residuos sólidos, así como la instauración de pozos de oxidación que ayudarían a reciclar aguas servidas y favorecer la descontaminación de la laguna, y a reducir vectores de contaminación (35). Nos sumamos a lo reportado en este estudio, toda vez que, ha pasado mucho tiempo y, las autoridades ni se inmutan frente a esta triste y lamentable situación que atraviesa la población, no solo de quienes viven a los alrededores de la laguna, sino, a toda la población en su conjunto.

El ser humano, como cualquier organismo, vive de y con la naturaleza, obteniendo el sustento necesario del medioambiente, con ella, se garantiza su supervivencia, no solo alimentación, sino, se suma la energía, el aire y el refugio.; razón por la cual, debemos mantener y garantizar su equilibrio para asegurar la vida tal cual se ve y conoce hoy en día. Todo lo contrario, a lo hallado dentro del presente estudio, en la cual se abarcó solamente una parte del medio ambiente, la Laguna Patarcocha, el cual, se concluye que este recurso natural, no tienen las condiciones favorables de servir como fuente de alimentación, de energía, de aire ni de refugio; por lo tanto, requiere de la inmediata y urgente intervención de las autoridades de turno.

En el epílogo de nuestro estudio y, habiendo planteado nuestra hipótesis general, se concluye que, el impacto de la Laguna Patarcocha en la salud

pública de los habitantes de Cerro de Pasco, es significativa y distinta según ubicación donde habita el poblador en relación a la laguna ( $p=0.00$ ) ( $H=109,586$ ). Por tanto, no se acepta la hipótesis nula y la hipótesis del investigador, no se rechaza.

## **5.2. SUSTENTACIÓN CONSISTENTE Y COHERENTE DE LA PROPUESTA**

La implementación de la investigación Laguna Patarcocha y su impacto en la salud pública de los habitantes de Cerro de Pasco–Perú, tiene el propósito de analizar la real situación de salud de la población de Cerro de Pasco partiendo de la misma perspectiva del habitante, relacionadas con el estado situacional actual que atraviesa la Laguna Patarcocha, el cual se ubica en el centro de la ciudad más alta del mundo; de igual manera, tiene el propósito de sensibilizar a las autoridades políticas, educativas, jurídicas, sociales, culturales, religiosas, comunales, población en general, etc. sobre la crítica situación ambiental que atraviesa la Laguna Patarcocha; por ello, habiéndonos formulado el problema general ¿Cuál es el impacto de la Laguna Patarcocha en la salud pública de los habitantes de Cerro de Pasco–Perú?; y, teniendo como hipótesis general: el impacto de la Laguna Patarcocha en la salud pública de los habitantes de Cerro de Pasco–Perú, es significativa.

El nivel de investigación explicativa, con su diseño ex post facto, del presente estudio, para su implementación tiene una condición particular, el cual consiste en confirmar en primera instancia, la existencia de relación entre las variables de estudio (Laguna Patarcocha y Salud pública); razón a ello, sustentamos los resultados encontrados, apoyados en las bases estadísticas consistentes y coherentes, aplicando para la prueba estadística no paramétrica Tau b de Kendall, en primera instancia, para probar hipótesis de relación (nivel relacional), sustentadas en el marco que, nuestras variables en estudio, son de tipo cualitativo, cuyas medidas y valores finales son de escala ordinal; en ese contexto, luego de establecer la correlación entre las variables Laguna Patarcocha, evaluada a través de la perspectiva del poblador sobre las condiciones reales y actuales de sus aguas en sus dimensiones, condiciones medioambientales físicas, químicas y microbiológicas

ambientales, sociales culturales, la tabla 1 nos muestra a una mayoría de la población (51,5%) es consciente que, la Laguna Patarcocha se encuentra en condiciones poco adecuadas; sin embargo, un 36,4% manifiesta que tales condiciones de la laguna, son inadecuadas; y, un 12,1% manifiesta que las condiciones, son adecuadas. De igual manera, respecto a la salud pública de los habitantes de Cerro de Pasco, (tabla 2) nos refleja que, una mayoría de la población (45,6%) es consciente que la salud del poblador pasqueño, se encuentra en riesgo; mientras que, un 41,4% manifiesta que la salud de la población no es favorable; a diferencia de un 12,9% quienes refieren que la salud del poblador, es favorable; esta correlación (cuadro 24), a un nivel de confianza del 95%, se confirma que esta relación resultó ser significativa directa, y de fuerza moderada ( $p < 0.05$  y  $T_b = 0.456$ , respectivamente).

De la misma manera, respecto a la relación entre Laguna Patarcocha y las dimensiones de salud pública, se tiene los hallazgos siguientes: salud física en los habitantes de Cerro de Pasco ( $p < 0,05$ ;  $T_b = ,389$ ); salud psicológica ( $p < 0,05$ ;  $T_b = ,485$ ); salud social ( $p < 0,05$ ;  $T_b = ,486$ ); salud espiritual ( $p < 0,05$ ;  $T_b = ,482$ ); salud ambiental ( $p < 0,05$ ;  $T_b = ,580$ ); por lo tanto, se cuenta con el sustento estadístico respectivo para rechazar la hipótesis nula y quedarnos con la hipótesis alterna; confirmándonos de esta manera con un nivel de confianza del 95%, que existe relación significativa, directa y moderada intensidad entre Laguna Patarcocha y la salud pública de los habitantes de Cerro de Pasco. Estos resultados, reflejan que, mientras las condiciones de la Laguna Patarcocha sean inadecuadas o poco adecuadas, la salud pública del poblador pasqueño será no favorable y/o estará en riesgo. De este modo, notamos mayoritariamente a una población consciente que, las condiciones de la Laguna Patarcocha son inadecuadas o poco adecuada; y que su salud física, psicológica, social, espiritual y ambiental, se encuentra en riesgo.

Seguidamente, antes de realizar el análisis de la información y resultados encontrados, dentro del nivel explicativo que se desarrolla el presente estudio de investigación; debemos en primera instancia, probar y determinar que nuestros datos, siguen o no una distribución normal; ya que, de esta manera y, con esta confirmación, se elige la prueba estadística

(paramétrica o no paramétrica). Es así, la prueba de Kolmogórov-Smirnov, nos arrojó un p-valor: Laguna Patarcocha =0,00 y, Salud Pública =0,00. En ese sentido, con una probabilidad de error de  $\alpha=0,00$  la distribución de la variable aleatoria es distinta a la distribución normal; dicho de otro modo, no existe normalidad en los datos. Por lo tanto, en el presente estudio, se opta por utilizar la prueba estadística no paramétrica: H de Kruskal Wallis; con ello, evaluar las diferencias del impacto en la salud pública entre los habitantes según las zonas de ubicación de sus viviendas en dirección a la Laguna Patarcocha (norte, sur, este, oeste).

Respecto a la primera hipótesis específica del investigador establece que, el impacto de la Laguna Patarcocha en la salud física de los habitantes de Cerro de Pasco, es distinto según ubicación hacia la laguna; hipótesis que es aceptada, teniendo un p-valor = 0.000; de la misma manera, nuestra segunda hipótesis específica establece que, el impacto de la Laguna Patarcocha en la salud psicológica de los habitantes de Cerro de Pasco, es distinto según ubicación hacia la laguna; hipótesis que es aceptada, teniendo un p-valor = 0.000; y la cuarta hipótesis específica establece que, el impacto de la Laguna Patarcocha en la salud espiritual de los habitantes de Cerro de Pasco, es distinto según ubicación hacia la laguna, hipótesis que es aceptada, teniendo un p-valor = 0.000. Estos resultados conllevan a determinar estadísticamente que, la afectación de la Laguna Patarcocha es distinta en intensidad de acuerdo al lugar de residencia (vivienda) del habitante de la ciudad de Cerro de Pasco, en relación a la ubicación de la laguna.

Los resultados individuales, detallan las condiciones de la salud física, es más marcado el riesgo entre la población que vive en los alrededores de la laguna, así como para aquellos habitantes que residen hacia el sur y al oeste de la laguna, siendo un poco menor en aquellos que se encuentran al este y al norte de la laguna.

Por su parte, los resultados también nos indican respecto a la salud psicológica, donde el riesgo es mucho más marcado entre aquella población que reside en los alrededores de la laguna y entre aquellos que residen al oeste y al sur de la Laguna Patarcocha, los cuales se ven afectados por los

fuerzas y desagradables olores que se extienden en esas direcciones; siendo menor el riesgo en la salud psicológica en aquellos residentes al norte y al este de la laguna; asentamientos humanos que se crearon posterior a la expansión del tajo abierto de la mina entre las zonas altas de la ciudad.

Respecto a la salud espiritual, es más determinante el riesgo entre la población cuya residencia se encuentra a los alrededores de la laguna y entre aquella población residente al oeste de la Laguna Patarcocha, quienes han convivido con la laguna desde la infancia y los albores de la explotación minera y el crecimiento de la ciudad; siendo un poco menor el riesgo en la salud espiritual en aquella población que radica al este, sur y al norte de la laguna, urbanizaciones y asentamientos humanos que se crearon posterior a la expansión del tajo abierto de la mina y, cuya población, en muchos de los casos, es inmigrante en la ciudad.

Por el contrario, la tercera hipótesis específica del investigador el cual plantea que, el impacto de la Laguna Patarcocha en la salud social de los habitantes de Cerro de Pasco, es distinto según ubicación hacia la laguna; hipótesis que no es aceptada, teniendo un p-valor = 0.259; De igual modo, la quinta hipótesis específica establece que, el impacto de la Laguna Patarcocha en la salud ambiental de los habitantes de Cerro de Pasco, es distinto según ubicación hacia la laguna; hipótesis que no es aceptada, teniendo un p-valor = 0.747; nos muestra evidencia estadística que, tanto la salud social como la salud ambiental entre los habitantes de Cerro de Pasco, afecta a toda la población por igual, independientemente al lugar donde viven en la ciudad, ya sea alrededor, cercana, lejana, al norte, sur, este u oeste en relación a la ubicación de la Laguna Patarcocha.

Por lo tanto, el presente estudio habiendo planteado como hipótesis general: el impacto de la Laguna Patarcocha en la salud pública de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú, es significativa; al respecto, en primera instancia, existe evidencia estadística para concluir que, la relación entre la Laguna Patarcocha y la salud pública de los habitantes de Cerro de Pasco, es significativa ( $p < 0.05$ ), directa y de moderada intensidad ( $T_b = 456$ ); Seguidamente, el impacto que se halla en la salud pública de los habitantes

de Cerro de Pasco, es significativa y distinta según ubicación y zona de residencia del poblador en relación a la laguna; siendo las zonas sur y oeste, las más afectadas y con mayores riesgos en la salud; y, las zonas norte y este, relativamente las menos afectadas ( $p=0.00$ ) ( $H=109,586$ ). Por tanto, las evidencias estadísticas resultan ser suficientes para no aceptar la hipótesis nula; del mismo modo, son determinantes para no rechazar la hipótesis alterna o del investigador.

De esta manera, podemos concluir nuestro estudio afirmando que, las condiciones Laguna Patarcocha se asocia de manera directa y significativa a la salud pública del habitante de Cerro de Pasco e influye de manera significativa en ella; reflejando que, las dimensiones salud social y salud ambiental tienen el mismo nivel de impacto en toda la población pasqueña ( $p=0,259$ ;  $p=0,747$ , respectivamente) indistintamente del lugar donde reside (vivienda) el poblador pasqueño, esto, en relación a la Laguna Patarcocha; siendo asimismo, distintas según ubicación de la vivienda en las dimensiones: salud física, salud psicológica y salud espiritual ( $p=0,000$ ).

Por tanto, la presente investigación resulta ser favorable en su pertinencia y relevancia, del cual estamos seguros que, contribuirá a tomar decisiones salomónicas, adecuadas y determinantes plasmadas en acciones políticas, dirigidas hacia el abordaje precoz de factores relacionados al incremento de riesgos para la salud de toda la población, para lo cual, se debe potenciar acciones inmediatas de promoción de la salud, prevención de enfermedades; así como la solución de los problemas que circundan a la salud pública de los habitantes de la ciudad más alta del mundo, Cerro de Pasco. El estudio servirá de base para futuras investigaciones y/o para implementar medidas de mitigación inmediata por parte de la población y de las autoridades de turno, en base a los resultados que se reporta.

### **5.3. PROPUESTA DE NUEVAS HIPÓTESIS**

La presente investigación de nivel explicativa, tuvo como base de estudio la confirmación de la relación significativa entre las condiciones de la Laguna Patarcocha y la salud pública de los habitantes de Cerro de Pasco como

resultado del análisis dentro del nivel de investigación relacional; es así, con la ejecución de esta tesis doctoral, nos permitió identificar otras necesidades y problemas para ser intervenidos y abordados en estudios futuros a corto, mediano y largo plazo, las cuales resultan ser de mucho interés para la salud pública; de esta manera, incrementar la generalización de los resultados y los hallazgos encontrados, en esta, y otras nuevas líneas de investigación. En ese contexto se plantean las siguientes propuestas:

**a. Hipótesis exploratorias**

- Analizar presencia de nuevos microorganismos en el agua de la Laguna Patarcocha

**b. Hipótesis explicativas**

- Demostrar que el impacto de la Laguna Patarcocha en la salud pública de los habitantes de Cerro de Pasco es significativa según época y estación del año.
- Determinar que la Laguna Patarcocha influye significativamente en la salud mental de los habitantes de Cerro de Pasco.
- Demostrar que la acción y compromiso político es susceptible a la intervención de las condiciones actuales de la Laguna Patarcocha como derecho a la salud pública.

**c. Hipótesis Predictivas**

- Pronosticar los riesgos y efectos paulatinos y progresivos de la actual situación de la Laguna Patarcocha en la salud pública de los habitantes de Cerro de Pasco.
- Predecir los efectos de la Laguna Patarcocha y los riesgos en la salud mental de los habitantes de Cerro de Pasco.
- Prever acciones de mitigación de los efectos de la Laguna Patarcocha en la salud pública de los habitantes de Cerro de Pasco.

**d. Hipótesis Aplicativas**

- Implementar proyectos y programas de intervención de recuperación de la Laguna Patarcocha.

- Probar que la Laguna Patarcocha es susceptible de su recuperación según técnicas de remediación ambiental.
- Optimizar el tratamiento de aguas residuales en la ciudad de Cerro de Pasco como mitigación a la contaminación ambiental.

#### **5.4. APORTES CIENTÍFICOS**

Las investigaciones científicas, en cada uno de los diversos campos de las ciencias, se constituyen pilares fundamentales; esto, debido a que contribuyen en la calidad de vida, en el bienestar de los individuos, de las comunidades, en la formación profesional de nuevos aspirantes y, en el avance de las profesiones y sus profesionales y la ciencia.

Teniendo la premisa de la OMS, en la actualidad el mundo enfrenta numerosos desafíos en el ámbito de la salud; estos incluyen brotes de enfermedades como difteria y sarampión que pueden ser prevenidos mediante vacunación, el aumento de resistencia a patógenos causados por automedicación, incremento de tasas de obesidad y sedentarismo en todas las edades, además de impacto ambiental negativo que genera mayores riesgos para la salud debido a la contaminación ambiental y cambio climático (110). En ese contexto, la presente investigación pone de manifiesto y en clara evidencia la real situación de la laguna Patarcocha y el estado de contaminación de sus aguas, no aptas para ningún tipo de actividad (recreativa, laboral, consumo, etc.) producto de la misma actividad del ciudadano; sumado a la propia naturaleza de la ciudad de Cerro de Pasco, a una altitud de 4380 m.s.n.m., minera por excelencia, viene mostrando hace mucho tiempo atrás, niveles de contaminación del aire con metales pesados (plomo, arsénico, etc.), según la OMS estas concentraciones están consideradas como alto riesgo ambiental para la salud (110).

La globalización y el crecimiento económico han originado claros y evidentes beneficios en todo contexto; al mismo tiempo generaron nuevos riesgos. Existen complicaciones e incertidumbres al intentar establecer con precisión las causas de la relación salud y medio ambiente. La evaluación de exposición a numerosos factores ambientales, resulta ser un proceso muy

complejo (111). Cerro de Pasco tiene muchas adversidades, el ser una ciudad desordenada sin un plano urbanístico adecuado, se han construido áreas urbanas sin asesoramiento y/o evaluación técnica, traen consigo riesgos geológicos con grietas y desniveles en el suelo, inadecuados sistemas de drenaje de aguas servidas, limitaciones en las vías de acceso y otros problemas ambientales (14). Ello hace que, la Laguna Patarcocha, en su momento único recurso hídrico para la ciudad en la altura de Los Andes, fuente de consumo humano hace aproximadamente cuatro décadas, desde entonces, se vino contaminando gradualmente debido al ingreso de aguas servidas provenientes de pueblos jóvenes y asentamientos humanos creados por la expansión minera a tajo abierto; se suma a ello, en épocas de invierno el incremento de sus aguas, aumentan el nivel de concentración de la laguna. Hoy en día, se constituye un riesgo por la amenaza que representa el desborde de sus aguas en períodos de lluvia y, en épocas de verano emana olores desagradables y nauseabundos los cuales constituyen un tipo de contaminación atmosférica que afectan la salud pública.

El presente estudio de investigación, refleja claramente el estado de conciencia que la población tiene respecto a la terrible situación que atraviesa la Laguna Patarcocha; más allá de sus condiciones físico-químicas y microbiológicas de sus aguas, los cuales contienen sustancias cuyas concentraciones superan límites máximos permisibles, sustancias que se constituyen contaminantes del agua. La población, asimismo, es consciente que, pese a las promesas políticas, los esfuerzos desplegados y las diversas intervenciones por parte de instituciones gubernamentales y no gubernamentales, no han logrado superar las perspectivas que tiene la población hacia la recuperación de la Laguna Patarcocha.

De la misma manera, el estudio evidencia a una población pasqueña que viene pasando las etapas de todo un proceso de adaptación a una enfermedad crónica como es la contaminación ambiental por la actividad minera y la contaminación de la Laguna Patarcocha; asimismo, está siendo consciente de su clara agonía, mientras que las autoridades casi poco o nada hacen por ella. Un período de negación, donde la población de Cerro de Pasco a través del tiempo tiene que adaptarse a esa cruda realidad y percibir como

uno de sus patrimonios se encuentra contaminada, no apta para su uso. Solo promesas, planes y propuestas de remediación, las cuales solo hicieron prolongar su agonía.

Se pone de manifiesto a través de los resultados hallados en aspectos de la salud espiritual, otra de las fases de este proceso de adaptación, el miedo en los habitantes quienes han convivido con la laguna Patarcocha, su infancia, juventud y toda una vida; resulta muy cruda esta realidad y este proceso de adaptación donde el pedido y clamor de cierre de la laguna se hace sentir por parte de otro grupo poblacional que, está abrumada por el estado situacional y por los terribles olores que emana la laguna. Seguidamente, el período de enojo o frustración, como parte del proceso de adaptación, se manifiesta ante la impotencia de no poder hacer nada frente a ello; con los esfuerzos organizados en post de su intervención, se lograron normas que aprueban su recuperación, proyectos de remediación y recuperación de sus aguas, proyectos de evacuación de sus aguas; los cuales, a la fecha, no cumplieron los objetivo y fines propuestos.

Se pone en evidencia también que, como parte de una cuarta etapa de adaptación a una enfermedad crónica, el clamor de la población ahora, ante la inoperancia de los proyectos y, la desidia de las autoridades, no queda más que, el duelo, como sentimiento de depresión ante una inminente muerte, clamor que se percibe en la población como pedido de cierre de la laguna Patarcocha, porque es consciente que no se hace nada por ella y, su cierre, sería la última alternativa; toda vez que, el poblador es consciente también que, como parte de la quinta etapa de adaptación, su contaminación puede afectar la salud de todos los suyos y, de cada uno de los habitantes de esta ciudad.

Para hacer frente a estas y otras amenazas, la presente investigación, fundamenta y propone dar comienzo a la propuesta del plan estratégico quinquenal establecida por la OMS: Plan 13º Programa General de Trabajo. Encaminado en el objetivo de proteger a una mayor cantidad posible de personas y gocen de salud, seguridad y bienestar, sobre todo, a poblaciones

vulnerables. Para el cumplimiento de este objetivo requiere abordar todo tipo de amenaza que enfrente la población (110).

Asimismo, este estudio, busca crear conciencia ambiental entre las autoridades y población en general, desafíos que se fundamentan en nuevas propuestas de intervención por parte del sector salud; ello involucra, cimentar consensos hacia el cambio, con la finalidad que se garantice a la población una atención integral desde el primer nivel cuyo enfoque tenga su base en la salud pública (112). Todo ello, no será posible, sin la sensibilización de las autoridades de turno frente a la real problemática ambiental y, se tome la firme decisión junto a su población, de culminar su intervención a favor de la salud de todos.

Desde luego, pretendemos fomentar el acceso a la salud desde el primer nivel de atención, donde la promoción y prevención sean los ejes de motivación del individuo, familia y comunidad hacia la protección de su salud. De la misma manera, las instituciones educativas de nivel superior deben promover recurso calificado, proactivo, humanista, competente con cultura de calidad que promueva la salud en sus distintas fases de intervención: planificación, implementación, monitoreo y evaluación.

Actualmente, no existen estándares de calidad para evaluar la intervención en promoción de la salud, en sus ejes temáticos; por lo que se hace necesario trabajar instrumentos que permitan evaluar no solo los procesos, sino también los resultados (113). El objetivo nuestro es crear un entorno propicio para establecer un proceso que asegure la calidad desde promoción de la salud. Esto implica ser inclusivos y orientados a la comunidad, garantizar cooperación inter y multidisciplinaria, adoptar una perspectiva integral del proceso el cual comprenda etapas de evaluación de necesidades, identificación de prioridades y elaboración de planes y estrategias, con ello enfocarse tanto a los impactos como a los resultados obtenidos (114).

Por lo tanto, pretendemos hacer visible esta denominada epidemia invisible que representa la contaminación del medio ambiente en el que habita la población y lo que representa para la salud pública, en especial de Cerro

de Pasco que, siendo una zona eminentemente minera, razón tiene de sobra para priorizar la atención en salud ambiental.

## CONCLUSIONES

### Primera

Las condiciones medioambientales físico-químicas, microbiológicas, ambientales, sociales culturales de la Laguna Patarcocha, Cerro de Pasco – Perú; en una mayoría de la población (51,5%) son percibidas como poco adecuadas; un 36,4% lo percibe como inadecuadas; y, solo un 12,1% lo percibe como adecuadas.

### Segunda

Una mayoría (45,6%) de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú; es consciente que la salud de la población, se encuentra en riesgo; a diferencia de un 41,4% quienes manifiestan que la salud no es favorable; y, a un 12,9% quienes manifiestan que la salud del poblador pasqueño, es favorable.

### Tercera

La relación entre las condiciones de la Laguna Patarcocha (51,5% poco adecuadas) y la salud pública (45,6% en riesgo) de los habitantes de Cerro de Pasco-Perú, es significativa ( $p < 0.05$ ), directa y de moderada intensidad ( $T_b = ,456$ ); reflejando que, mientras las condiciones de la Laguna Patarcocha sean inadecuadas o poco adecuadas, la salud pública del poblador pasqueño, será no favorable y/o estará en riesgo.

### Cuarta

La relación entre las condiciones de la Laguna Patarcocha y la salud física de los habitantes de Cerro de Pasco, es significativa ( $p < 0.05$ ), directa y de baja intensidad ( $T_b = ,389$ ); asimismo, el impacto que se halla en la salud física, es significativo y distinto según zona de residencia del poblador en relación a la laguna; siendo la zona norte y este, las menos afectadas ( $p = 0.00$ ) ( $H = 167,491$ ).

### Quinta

La relación entre las condiciones de la Laguna Patarcocha y la salud psicológica de los habitantes de Cerro de Pasco, es significativa ( $p < 0.05$ ), directa y de moderada intensidad ( $T_b = ,485$ ); asimismo, el impacto que se halla en la salud psicológica, es significativo y distinto según zona de residencia del

poblador en relación a la laguna; siendo la zona sur y este, las más afectadas ( $p=0.00$ ) ( $H=184,334$ ).

### **Sexta**

La relación entre las condiciones de la Laguna Patarcocha y la salud social de los habitantes de Cerro de Pasco, es significativa ( $p<0.05$ ), directa y de moderada intensidad ( $T_b=,486$ ); asimismo, el impacto que se halla en la salud social, no es distinto según zona de residencia del poblador en relación a la laguna; afectando a todas las zonas por igual ( $p=0.00$ ) ( $H=4,027$ ).

### **Séptima**

La relación entre las condiciones de la Laguna Patarcocha y la salud espiritual de los habitantes de Cerro de Pasco, es significativa ( $p<0.05$ ), directa y de moderada intensidad ( $T_b=,482$ ); asimismo, el impacto que se halla en la salud espiritual, es significativo y distinto según zona de residencia del poblador en relación a la laguna; siendo las zonas oeste y sur, las más afectadas ( $p=0.00$ ) ( $H=30,423$ ).

### **Octava**

La relación entre las condiciones de la Laguna Patarcocha y la salud ambiental de los habitantes de Cerro de Pasco, es significativa ( $p<0.05$ ), directa y de moderada intensidad ( $T_b=,580$ ); asimismo, el impacto que se halla en la salud ambiental, no es distinto según ubicación donde habita el poblador en relación a la laguna; afectando a todas las zonas por igual ( $p=0.00$ ) ( $H=1,226$ ).

### **Novena**

La relación entre la Laguna Patarcocha y la salud ambiental de los habitantes de Cerro de Pasco, es significativa ( $p<0.05$ ), directa y de moderada intensidad ( $T_b=,456$ ); asimismo, el impacto que se halla en la salud pública, es significativo y distinto según ubicación donde habita el poblador en relación a la laguna; siendo las zonas sur y oeste, las más afectadas; y, las zonas norte y este, moderadamente menos afectadas ( $p=0.00$ ) ( $H=109,586$ ).

## **RECOMENDACIONES**

### **Primera**

Las instituciones gubernamentales de la mano con las instituciones de salud, deben ampliar el análisis en el agua de la Laguna Patarcocha en búsqueda de otros microorganismos patógenos que pudieran incrementar el riesgo para la salud de la población.

### **Segunda**

Al gobierno regional y gobierno local gestionar una planta de tratamiento de aguas residuales en aras de mitigar el deterioro del medio ambiente y proteger la salud pública.

### **Tercera**

La Dirección Regional de Salud Pasco debe gestionar ante el Ministerio de Salud los servicios de atención en salud mental con profesionales de la especialidad, así como la dotación de infraestructura y equipamiento necesario.

### **Cuarta**

A las autoridades locales y regionales, establecer normativamente el monitoreo preventivo y permanente de las concentraciones máximas permisibles de sustancias nocivas en aguas, aire, etc. para evitar riesgos en la población.

### **Quinta**

A las autoridades políticas, sanitarias, educativas y otros, cumplir y hacer cumplir las normas de protección al medio ambiente, para evitar contaminación como producto de las actividades cotidianas o vertimiento de residuos corrosivos destructivos al medio ambiente.

### **Sexta**

A las autoridades sanitarias y educativas mayor compromiso en las actividades de promoción de la salud, fomentar programas de sensibilización hacia la protección del medio ambiente.

### **Séptima**

Las instituciones legalmente organizadas, deben tomar conciencia junto con su población sobre la real situación de la Laguna Patarcocha y sensibilizar a las autoridades del gobierno central la inmediata intervención en la Laguna Patarcocha, como necesidad prioritaria de atención a esta población, junto a la contaminación del aire por la minería a tajo abierto.

### **Octava**

A los medios de comunicación y comunicadores, continuar con la agenda de la salud pública y su sensibilización en torno a las condiciones medioambientales en los cuales vive la población pasqueña, el cual sumado a la altitud sobre el nivel del mar, la actividad minera, la Laguna Patarcocha y otros, ponen en riesgo la salud de la población.

### **Novena**

A todas las instancias de gobierno, representantes de organizaciones y partidos políticos, sociales y demás organizaciones civiles y de base, deponer intereses personales que nada bien hace para la inmediata intervención de la Laguna Patarcocha y, no continúe siendo fuente de riesgo para la salud de los habitantes de Cerro de Pasco.

## REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

1. Naciones Unidas. Asamblea General. Declaración Universal de Derechos Humanos. Edición ilustrada ed. Nueva York. USA: Centro Regional de Información; 2015.
2. Naciones Unidas. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Declaración de Estocolmo. Directrices y principios de derecho ambiental Suecia: PNUMA; 1972.
3. Naciones Unidas. Informe Brundtland. Informe de la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo. Cuadragésimo segundo período de sesiones. Nairobi-Kenia: Asamblea General Naciones Unidas, Secretaría General. Terna 83 e) del programa provisional.
4. Grupo de Sanidad y Biopolítica. La Salud pública según Winslow. [Online]; 2017. Acceso 13 de junio de 2019. Disponible en: <https://biopolitica.net/2017/03/25/la-salud-publica-segun-winslow-1920/>.
5. Congreso de la República del Perú. Ley N° 29414. Ley que establece los derechos de las personas usuarias de los servicios de salud Lima-Perú: El Peruano; 2009.
6. Congreso de la República del Perú. Ley N° 26842. Ley General de Salud. El Peruano..
7. Centro de Cultura Popular Labor. Patarcocha, último patrimonio natural e histórico de la ciudad del Cerro de Pasco. Participación. 2010; Boletín N° 24: p. 3.
8. Ventura-Ángel RE. Proyecto de Ley N° 490-2016-CR. Ley que promueve la recuperación, conservación y protección de la Laguna Patarcocha, Ubicada en la Provincia y departamento de Pasco Popular GpF, editor. Lima-Perú; 2016.
9. Cardona-Osorio J. La salud pública en período de crisis. Rev Cubana Med Gen Integr. 1998; 14(3): p. 286-294.
10. Valqui-Matos NA. Proyecto de Ley N° 3681-2013-CR. Ley que promueve la recuperación, conservación y protección de la Laguna

- Patarcocha, Ubicada en la Provincia y departamento de Pasco Popular GpF, editor. Lima-Perú; 2014.
11. Congreso de la República del Perú. Ley N° 30653. Ley que declara de interés nacional y necesidad pública la recuperación, conservación y protección de la Laguna de Patarcocha de Pasco Lima-Perú: El Peruano; 2017.
  12. Universidad de Huánuco. Reglamento General de Grados de Maestría y Doctorado Huánuco - Perú: UDH; 2024.
  13. Lazo O, Alcalde J, Espinosa O. El sistema de Salud en el Perú. Situación y desafíos Lima:-Perú: Universidad Cayetano Heredia; 2016.
  14. Centro de Cultura Popular Labor. Defensa y Recuperación del ecosistema. Patarcocha, último patrimonio natural e histórico de la ciudad de Cerro de Pasco. Participación. 2010; Boletín N° 24.
  15. Ventura R. Proyecto de Ley N° 490/2016-CR Ley que promueve la recuperación, conservación y protección de la Laguna Patarcocha. Dictamen. Lima: Congreso de la República, Pasco.CR.
  16. Aguado-Puig A. El desarrollo sostenible: 30 años de evolución desde el informe Brundtland Jordano-Fraga , editor. Sevilla-España: Bosch; 2018.
  17. CISEPA-PUCP. Estudio de los impactos urbanos y sociales generados por la expansión minera en Cerro de Pasco 1996 Lima - Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú; 1996.
  18. Agüero R. Agua potable para poblaciones rurales Lima - Perú: SER; 1997.
  19. Instituto Nacional de Estadística e Informática. Censos Nacionales de Población y Vivienda Lima - Perú: INEI; 2017.
  20. Ministerio de Salud. Prevención y control de enfermedades Lima - Perú: Centro Nacional de Epidemiología; 2013.
  21. Bunge M. La ciencia su método y filosofía Montreal - Canadá: McGill University; 1994.

22. Lalonde MA. Una nueva perspectiva sobre la salud de los canadienses: un documento de trabajo Ottawa-Canadá: Departamento de Salud y Bienestar; 1974.
23. Lamata-Cotanda F. Una perspectiva de la política sanitaria 20 años después del informe Lalonde. Gac Sanit. 1994; 8(43): p. 189-194.
24. Centro Centroamericano de Población. La Epidemiología. [Online]; 2018. Acceso 15 de diciembre de 2019. Disponible en: [https://ccp.ucr.ac.cr/cursos/epidistancia/contenido/1\\_epidemiologia.htm](https://ccp.ucr.ac.cr/cursos/epidistancia/contenido/1_epidemiologia.htm)
25. Landero-García SA. Evaluación de la calidad del agua de la Laguna La Pólvara en Villahermosa Tabasco Tabasco-Mexico: Instituto de Villahermosa. Tesis de grado; 2019.
26. Mina-Villacorta GY. Impacto de la contaminación ambiental en los moradores del barrio lucha de los pobres Esmeraldas-Ecuador: Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Tesis de Grado; 2018.
27. Moreira Guerra C. Evaluación del nivel de contaminación del Lago Titicaca por residuos sólidos y su impacto en el sector turismo, Municipio de Copacabana La Paz - Bolivia: Universidad Mayor de San Andrés. Tesis de grado; 2017.
28. Manzanares-Rivera JL. Calidad de los recursos hídricos en el contexto de la actividad económica y patrones de salud en Sonora, México. Salud Colect. 2016; 12(3).
29. Almanza-Tovar OG. Índices de calidad del agua y vulnerabilidad acuífera de un sistema hidrogeológico: caso valle de San Luis Potosí San Luis de Potosí - México: Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, A.C. Tesis de Grado; 2015.
30. Chafloque-Gamboa KL, Guarderas-Zapata ES. Calidad del agua y su influencia en la salud de la población de la sierra liberteña. Una revisión sistemática entre 2009-2019 Trujillo-Perú: Universidad Privada del Norte. Tesis de Grado; 2019.
31. Figueroa-Alfaro RW. Análisis de calidad de agua de las lagunas del Alto Perú, Tumbadén, San Pablo, Cajamarca Cajamarca-Perú: Universidad Privada del Norte. Tesis de grado; 2017.

32. Cornejo-Poma DG. La contaminación ambiental del Lago Titicaca con residuos orgánicos de los habitantes de las Islas Flotantes de Los Uros frente al turismo receptivo Juliaca-Puno: Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez. Tesis de Grado; 2014.
33. Yana E. Contaminación por materia orgánica en el río Torococha de la ciudad de Juliaca Juliaca - Puno - Perú: Universidad Nacional del Altiplano; 2014.
34. Tananta F. Determinación de la Concentración de Coliformes Fecales y Totales en el río Mayo, por incidencia de la descarga de aguas residuales de la ciudad de Moyobamba 2009 Moyobamba - San Martín - Perú: Universidad Nacional de San Martín; 2009.
35. Bullón-Cristobal VJ, Quispe-Arteaga LP. El medio ambiente y el costo – beneficio de la descontaminación de la Laguna de Patarcocha y alrededores, Cerro de Pasco Pasco-Perú: Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión. Tesis de grado; 2018.
36. Guere-Chuquillanqui JR. Recuperación material y legal de la Laguna Patarcocha, incide en contaminación ambiental del Distrito de Chaupimarca – Pasco Huánuco: Universidad de Huánuco - Tesis para optar el título profesional de abogado; 2017.
37. Inga E. Modelo dinámico de sistemas para determinar la calidad de agua en la Laguna Patarcocha por vertimiento de aguas residuales de los asentamientos humanos aledaños, Pasco, 2016 Lima - Perú: Universidad César Vallejo. Tesis de grado; 2016.
38. Bianchini F. Evaluación de la calidad de los recursos hídricos en la provincia de Pasco y de la salud en el centro poblado de Paragsha Cerro de Pasco: Asociación Civil Centro de Cultura Popular Labor; 2009.
39. Dávila Y. Remoción de coliformes fecales a través de microorganismos eficaces (EM) en el agua de la Laguna de Patarcocha del distrito de Chaupimarca, Cerro de Pasco-Pasco 2013 Lima - Perú: Universidad César Vallejo - Tesis de Grado; 2013.

40. Avelino C. Monitoreo y diagnóstico de la Eutrofización de la Laguna de Patarcocha por actividades Antropogénicas, en Cerro de Pasco Callao - Perú: Universidad Nacional del Callao; 2011.
41. Centro de Cultura Popular Labor. Patarcocha, último patrimonio natural e histórico de la ciudad del Cerro de Pasco. Participación. 2010; Boletín N° 24: p. 4,5.
42. Perez-Porto J, Gardey A. Laguna. Qué es, usos, definición y concepto. [Online]; 2009. Acceso 23 de juliode 2019. Disponible en: <https://definicion.de/laguna/>.
43. García M, Sánchez F, Marín R, al e. El Agua. En Leyva P. El medio ambiente en Colombia. Bogotá: IDEAM; 2001. p. 115.
44. Fernández-Cirelli A. El agua: un recurso esencial. QuímicaViva. 2012; 11(3): p. 147-170.
45. Vásquez A, Mejía A, Faustino J, al e. Manejo y gestión de cuencas hidrográficas Lima-Perú: UNALM; 2016.
46. Gobierno del Perú. Ley General de Aguas. DL N°17752 Lima-Perú: El Peruano; 1969.
47. Congreso de la República. Ley de Recursos Hídricos. Ley N°29938 Lima-Perú: El Peruano; 2009.
48. Murga L. Evaluación física, química y biológica de la Laguna de Patarcocha - Cerro de Pasco y propuesta de recuperación ecológica Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo-Tesis Doctoral en Ciencias e Ingeniería; 2011.
49. Stanley M. Introducción a la química ambiental México: Reverté; 2007.
50. Mendizabal M. Contaminación del agua. REDESMA. 2010; 42(2): p. 5-8.
51. Ajcabul A. Análisis comparativo entre el Índice Simplificado de Calidad del Agua (ISQA) y el Índice de Calidad del Agua (ICA), aplicados al monitoreo de aguas superficiales en el río la Quebrada, el Frutal Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala. Tesis de Grado; 2015.

52. Fibras & Normas de Colombia S.A.S. Calidad del agua: definición, factores y criterios. [Online]; 2018. Acceso 13 de agosto de 2019. Disponible en: <https://blog.fibrasynormasdecolombia.com/calidad-del-agua-definicion-factores-y-criterios/>.
53. Castillo T. Control fisicoquímico del sistema de tratamiento de agua potable en el distrito de Sucre Cjamarca-Perú: Universidad Nacional de Cajamarca. Tesis de Grado; 2016.
54. Sierra C. Calidad del agua, evaluación y diagnóstico Bogotá-Colombia: Universidad de Medellín; 2011.
55. Maters G, Ela W. Introducción a la ingeniería medioambiental Madrid-España: Pearson educación S.A; 2008.
56. Torres P, Cruz C, Patiño P. índices de calidad de agua en fuentes superficiales utilizadas en la producción de agua para consumo humano. Una revisión crítica. Revista Ingenierías Universidad de Medellín. 2009; 8(5): p. 79-94.
57. Alonso J. Evaluación de la calidad de las aguas del arroyo Aguapey (Paraguay) mediante el empleo de macro invertebrados como bioindicadores Paraguay: Universidad nacional de Itapúa. Tesis de Grado; 2013.
58. ANA. Protocolo nacional para el monitoreo de la calidad de los recursos hídricos superficiales Lima-Perú: Lima: MINAGRI; 2016.
59. Congreso de la República. Ley N° 30653. Ley que Declara de interés nacional y necesidad pública la recuperación, conservación y protección de la laguna de Patarcocha, ubicada en la provincia y departamento de Pasco Lima-Perú: El Peruano; 2017.
60. Galván Vento CF. Proyecto de Ley N°4173/2018-CR. Ley que Declara en emergencia ambiental la Laguna Patarcocha, ubicada en el distrito de Chaupimarca, provincia y departamento de Pasco..
61. Universidad Mayor. Historia de la Salud Pública. [Online]; 2021. Acceso 13 de noviembre de 2021. Disponible en: <https://www.studocu.com/pe/document/universidad-mayor/prevencion-y-atencion-en-salud-visual/1-contexto-de-la-salud-publica/68790385>.

62. Barrios Parra MY. Historia de la Salud Pública. [Online]; 2023. Acceso 11 de noviembre de 2023. Disponible en: <https://view.genially.com/64f93d6569d8bd0018d712f9/interactive-content-timeline-imagenes>.
63. Alcántara Moreno G. La definición de salud de la Organización Mundial de la Salud y la interdisciplinariedad. Sapiens. Revista Universitaria de Investigación. 2008; 9(1): p. 93-107.
64. Colegio Oficial de Enfermería de Lugo. Salud pública y demografía. [Online]; 2019. Acceso 11 de noviembre de 2023. Disponible en: <https://www.enfermerialugo.org/wp-content/uploads/2021/02/Salud-Publica-y-demografia-Copy-1.pdf>.
65. Organización Mundial de la Salud. Constitución de la Organización Mundial de la Salud. En: BOE-A-1973-682 Nueva York; 1973 p. 9767 a 9772.
66. Márquez M. Formación del espíritu científico en salud pública. Rev Cubana Salud Pública. 2011; 37(supl. 5): p. 585-601.
67. Ortiz-Moncada R. Conceptos de salud y salud pública España: Repositorio institucional de la Universidad de Alicante; 2019.
68. Carbajal Zamora CLS, Figueroa-Custodio CA. La protección legal de la política de salud ambiental en la Región Lambayeque Pimentel-Perú: Universidad Señor de Sipán; 2013.
69. Revuelta Chávez Ó. Salud Pública II. Introducción. [Online].; 2018. Acceso 13 de noviembre de 2023. Disponible en: <https://slideplayer.es/slide/14225323/>.
70. Hernández-Aguado I, Gil A, Delgado M, Bolumar F.. Manual de epidemiología y salud pública para licenciaturas y diplomaturas en ciencias de diplomaturas de la salud Madrid - España: Editorial Médica Pan Americana; 2005.
71. Orozco J. Evaluación de políticas públicas de salud en la ciudad de Cartagena Cartagena de Indias: Eumed.net; 2006.

72. Gálvez R, et al. La salud y sus determinantes. Concepto de Medicina Preventiva y Salud Pública. Medicina preventiva y salud pública. 10th ed. Barcelona - España: Masson; 2009.
73. Hernández I, Lumbreras B, García de la Hera. Concepto y funciones de la salud pública. Manual de epidemiología y salud pública Madrid: Pan Americana; 2005.
74. Aginagalde-Llorente AH. Introducción a la salud pública España: Academia de ciencias médicas de Bilbao; 2018.
75. Real Academia de la lengua española. Diccionario España; 2021.
76. Fajarco-Luna EY. Conductas de participación y calidad de vida del adulto mayor asistente a la Microred Corrales. Tumbres Tumbes - Perú: Universidad Nacional Tumbes. Tesis de Grado; 2022.
77. TECH Universidad Tecnológica. Salud física, psíquica y social. [Online]; 2019. Acceso 21 de marzo de 2020. Disponible en: <https://www.techtitude.com/pe/ciencias-del-deporte/blog/salud-fisica-psiquica-social#>.
78. Ministerio de Salud. Salud Mental comunitaria AMARES P, editor. Lima-Perú: Dirección General de Salud de las Personas. MINSA; 2007.
79. Organización Mundial de la Salud. Salud mental en situaciones de emergencia. [Online]; 2020. Acceso 15 de Agosto de 2020. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/mental-health-in-emergencies>.
80. Oramas-Viera A. Bienestar psicológico, un indicador positivo de la salud mental. Revista Cubana de Salud y Trabajo. 2006; 7(1-2): p. 34-9.
81. De Tejada-Lagonell M. Salud psicológica del docente. Salud Mental vs salud psicológica. [Online]; 2014. Acceso 25 de octubre de 2023. Disponible en: <https://es.slideshare.net/slideshow/salud-psicologica-del-docente/32617061#1>.
82. Universidad Internacional de Valencia. Salud social. definición, determinantes y recomendaciones. [Online]; 2018. Acceso 21 de marzo de 2020. Disponible en:

<https://www.universidadviu.com/int/actualidad/nuestros-expertos/salud-social-definicion-determinantes-y-recomendaciones#>.

83. Silca A. Salud mental y espiritual. [Online]; 2016. Acceso 13 de octubre de 2023. Disponible en: <https://es.slideshare.net/slideshow/presentacin-de-salud-mental-y-espiritual/63857226>.
84. Ordóñez GA. Salud ambiental: conceptos y actividades. Rev Panam Salud Publica/Pan Am J Public Health. 2000; 7(3): p. 137-147.
85. Sanabria G. El debate en torno a la Promoción de Salud y la Educación para la Salud. Rev Cubana Salud Pública. 2007; 33(2).
86. Restrepo H. La promoción de la salud y la nueva salud pública. Rev Fac Nac Salud Pública. Universidad de Antioquia. 1996; 14(1).
87. Organización Panamericana de la Salud. Informe Anual del Director. Promoción de la salud en las Américas Washington D.C.: OPS; 2001.
88. OPS/OMS. Funciones esenciales de la salud pública Ejecutivo 1SdC, editor. Washington, D.C.: OPS/OMS; 2000.
89. OMS. Atención Primaria de Salud. Conferencia Internacional de Alma-Ata; 1978.
90. Murga L. Evaluación física, química y biológica de la Laguna de Patarcocha - Cerro de Pasco y propuesta de recuperación ecológica Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo-Tesis Doctoral en Ciencias e Ingeniería; 2011.
91. Seoáñez M. Ingeniería del medio ambiente Aplicada al medio natural continental México: Mundi-Prensa; 1999.
92. Herrera C, Pacheco P, Orihuela M, al e. Guía de monitoreo participativo de la calidad del agua Ecuador: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN); 2018.
93. Hernández-Sampieri R, Mendoza-Torres C. Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta México: McGraw Hill; 2018.

94. Hernández Sampieri R., Fernández-Collado C, Baptista Lucio P. Metodología de la Investigación. 5th ed. México: McGraw Hill-Interamericana editores S.A.; 2014.
95. Supo Condori J, Zacarías Ventura H. Metodología de la Investigación Científica. Tercera Edición ed. Arequipa - Perú: Bioestadístico EEDU EIRL; 2020.
96. Coelho F. Significado de Metodología de la investigación. Significados. [Online]; 2019. Acceso 15 de diciembre de 2019. Disponible en: <https://www.significados.com/metodos-de-investigacion/>.
97. Vasquez-Luna JL. Diseño de Investigación Comunicación Fd, editor. México: Universidad de Anáhuac; 2018.
98. Bernal C. Metodología de la Investigación. Cuarta ed. Bogotá - Colombia: Pearson; 2016.
99. Arias F. Mitos y errores en la elaboración de Tesis y Proyectos de investigación. Tercera ed. Caracas-Venezuela: Editorial Episteme; 2006.
100. Tamayo y Tamayo, Mario. El Proceso de Investigación Científica México; 2004.
101. Casas Anguita J, Repullo Labrador J, Donado Campos J. La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos. Elsevier. 2003; 31(8): p. 527-538.
102. Sánchez-Carlessi H, Reyes-Meza C. Metodología y diseño en la investigación científica. segunda ed. Lima-Perú: Mantaro; 1998.
103. Sánchez Carlessi H, Reyes Romero C, Mejía Sáenz K. Manual de términos en investigación científica, tecnológica y humanística Lima - Perú: Mycological Research; 2018.
104. Ministerio de Salud. Reglamento de la calidad del agua para consumo de agua Lima - Perú: Dirección General de Salud Ambiental; 2011.
105. Ministerio del Ambiente. Estandares de calidad ambiental (ECA) para agua. D. S. N° 004-2017-MINAM Lima-Perú: MINAM; 2017.

106. MINSA. Muestreo de efluentes y cuerpos receptores en el marco de la autorización sanitaria de vertimiento Lima-Perú: DIGESA; 2006.
107. Baena Paz G. Metodología de la investigación. 3rd ed.: Grupo Editorial Patria; 2017.
108. Terris M. En Fundamentos de Salud Pública. Tomo I ed.: Corporación para investigaciones biológicas; 1997.
109. Cabezas-Sánchez C. Enfermedades infecciosas relacionadas con el agua en el Perú. Rev Perú Med Exp Salud Pública. 2018; 35(2): p. 309-16.
110. OPS. OPS Perú. 10 principales amenazas a la salud en 2019. [Online]; 2019. Acceso 20 de marzo de 2019. Disponible en: [https://www.paho.org/per/index.php?option=com\\_content&view=article&id=4229:cuales-son-las-10-principales-amenazas-a-la-salud-en-2019&Itemid=900](https://www.paho.org/per/index.php?option=com_content&view=article&id=4229:cuales-son-las-10-principales-amenazas-a-la-salud-en-2019&Itemid=900).
111. Vargas F. La contaminación ambiental como factor determinante de la salud. Rev Esp Salud Pública. 2005; 79(2): p. 117-127.
112. López-Acuña et al. La reorientación de los sistemas y servicios de salud con criterios de promoción de salud: Componente decisivo de las reformas del sector de la salud. En: 5ta. Conferencia Mundial de Promoción de Salud México; 2000 p. 5-9 de junio.
113. Evans D, Head M, Speller V.. Assuring quality in health promotion: how to develop standards of good practice London: Health Education Authority; 1994.
114. Speller V, Evans D, Head M. Developing quality standards for health promotion practice in the UK. Health Promotion International. 1997; 12(3): p. 215-224.

## **CÓMO CITAR ESTE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

Rojas-Chipana SE. Laguna Patarcocha y su impacto en la salud pública de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú, 2019 [Internet] Huánuco: Universidad de Huánuco; 2025 [Consultado ]. Disponible en: <http://...>

## **ANEXOS**



## ANEXO 1

# CUESTIONARIO CONDICIONES DE LA LAGUNA PATARCOCHA

Apreciado (a) Sr./Sra.:

Se está realizando el estudio de investigación Laguna Patarcocha y su impacto en la salud pública de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú, 2019, cuyo propósito es evaluar las condiciones de la Laguna Patarcocha por parte de la población de Cerro de Pasco, para luego evaluar su impacto en la salud pública de los habitantes; para ello, le suplico muy encarecidamente contestar las preguntas que a continuación se le presenta. Sus datos y la información que nos brinda son anónimas y exclusivos para esta investigación. Recodándole que no existe respuestas correctas ni incorrectas. Por lo que se le pide, responda con toda sinceridad.

**INSTRUCCIONES:** Marcar con X o una cruz (+) según se indica y considere pertinente.

**Código:** .....

### I. DATOS GENERALES:

**1. Procedencia (zona de residencia en dirección a la Laguna Patarcocha)**

- a. Zona Oeste: Centro de la ciudad ( )
- b. Zona Este: AH. Túpac Amaru, AH Tahuantinsuyo ( )
- c. Zona Sur: Urb. Real de Minas, AH. Uliachín ( )
- d. Zona Norte: Barrio Moquegua, Barrio Rockovich ( )

**2. Edad**

..... años

**3. Sexo**

- a. Masculino ( )
- b. Femenino ( )

**4. Instrucción**

- a. Primaria ( )
- b. Secundaria ( )
- c. Superior No Universitaria ( )
- d. Superior Universitaria ( )

**5. Ocupación**

- a. Independiente ( )
- b. Empleado ( )

**6. Tiempo de residencia en Cerro de Pasco**

..... Años

## 7. Estado civil

- a. Casado(a) ( )
- b. Soltero (a) ( )
- c. Conviviente ( )

## 8. Integrantes de la familia: .....

- a. Hijos: .....
- b. Padres: .....
- c. Abuelos: .....
- d. Otros: .....

## II. DATOS ESPECÍFICOS: LAGUNA PATARCOCHA

S	CS	AV	CN	N
Siempre	Casi Siempre	A Veces	Casi Nunca	Nunca
1	2	3	4	5

Ítem	Reactivo	1	2	3	4	5
1	¿Usted considera que el color de las aguas de la Laguna Patarcocha tiene características adecuadas?					
2	¿Usted considera que el olor de las aguas de la Laguna Patarcocha tiene características adecuadas?					
3	¿Usted considera que se debería de probar el sabor de las aguas de la Laguna Patarcocha?					
4	¿Usted considera que las aguas de la Laguna Patarcocha son bastante turbias?					
5	¿La temperatura del agua de la Laguna Patarcocha favorece que prolifere algunos vectores?					
6	¿Las aguas de la Laguna Patarcocha reciben contienen restos de detergentes?					
7	¿Las aguas de la Laguna Patarcocha reciben contienen restos de aceites?					
8	¿Las aguas de la Laguna Patarcocha reciben contienen restos minerales?					
9	¿La Laguna Patarcocha almacena el calor del día y lo libera lentamente beneficiando un microclima?					
10	¿La Laguna Patarcocha recibe y contiene restos domésticos?					
11	¿La Laguna Patarcocha recibe los contenidos de todos los desagües domésticos?					
12	¿Usted cree que la contaminación es alta en inmediaciones de la Laguna Patarcocha por la presencia de basura?					

13	¿Usted cree que los animales en inmediaciones de la Laguna Patarcocha pueda transmitir enfermedades a la población?					
14	¿Las condiciones ambientales en que se encuentra la Laguna Patarcocha, pone en riesgo a la salud de la población?					
15	¿El sistema de recojo de basura en la ciudad ayuda a evitar que se arrojen en inmediaciones de la Laguna Patarcocha?					
16	¿La Laguna Patarcocha debe ser un lugar turístico, por lo tanto, se debe recuperar?					
17	¿La Laguna Patarcocha es un contaminante más del ambiente en la ciudad de Cerro de Pasco?					
18	¿Las condiciones ambientales de la Laguna Patarcocha, obligan a su cierre definitivo?					
19	¿La ciudad de Cerro de pasco requiere de planta de tratamiento de aguas residuales?					
20	¿Las aguas de la Laguna Patarcocha son evacuados adecuadamente todo el tiempo?					
21	¿Las aguas de la Laguna Patarcocha son netamente aguas servidas?					
22	¿Existe protección perimétrica en la Laguna Patarcocha para evitar contacto con sus aguas?					
23	¿La ciudad más alta del mundo debe ser un destino turístico, por lo tanto, la Laguna Patarcocha debe ser uno de los atractivos?					
24	¿Hablar de Laguna Patarcocha, se ha convertido en un tema de discriminación?					
25	¿La recuperación de la Laguna Patarcocha, se ha convertido en un tema de interés y necesidad entre la población?					
26	¿Existe compromiso de la población y de las autoridades por dar solución a la situación actual de la Laguna Patarcocha?					
27	¿La población de Cerro de Pasco debe tomar conciencia de la situación que atraviesa la Laguna Patarcocha y dejar de contaminarlo más?					
28	¿Está usted de acuerdo con la nominación de la Laguna Patarcocha como patrimonio?					

29	¿Usted cree que fue acertado la Ley 30653 a favor de la recuperación de la Laguna Patarcocha?					
30	Viviendo la realidad de la Laguna Patarcocha, ¿Usted cree que fue acertado la Ley 29293 a favor de la reubicación de la ciudad de Cerro de Pasco?					
31	¿Los políticos se aprovechan de la situación de la Laguna Patarcocha solo en época electoral y luego se olvidan?					
32	¿Las organizaciones civiles se organizan con la población para pedir protección en la salud del a población?					

Muchas gracias por su participación.

### CUESTIONARIO SALUD PÚBLICA EN LOS HABITANTES

Apreciado (a) Sr./Sra.:

Se está realizando el estudio de investigación Laguna Patarcocha y su impacto en la salud pública de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú, 2019, cuyo propósito es evaluar la salud de la población relacionadas con las condiciones actuales de la Laguna Patarcocha; para ello, le suplico muy encarecidamente contestar con toda sinceridad las preguntas que a continuación se le presenta. Sus datos y la información que nos brinda son anónimas y exclusivos para esta investigación. Recodándole que no existe respuestas correctas ni incorrectas.

**INSTRUCCIONES:** Marcar con X o una cruz (+) en los espacios que se le solicita según usted considera pertinente.

S	CS	AV	CN	N
Siempre	Casi Siempre	A Veces	Casi Nunca	Nunca
1	2	3	4	5

**Código:** .....

#### III. DATOS ESPECÍFICOS: SALUD PÚBLICA

Ítem	Reactivo	1	2	3	4	5
1	¿Las condiciones actuales de la laguna Patarcocha le causa nauseas?					
2	¿Las condiciones actuales de la laguna Patarcocha le causa vómitos?					
3	¿Las condiciones actuales de la laguna Patarcocha le está causando dificultad respiratoria?					
4	¿Las condiciones ambientales de la laguna Patarcocha le está causando dolor de cabeza?					
5	¿Las condiciones actuales de la laguna Patarcocha está causando diarreas?					
6	¿Las condiciones actuales de la laguna Patarcocha alteró su apetito?					
7	¿Las condiciones actuales de la laguna Patarcocha le causa fatiga?					
8	¿Cree Usted que las condiciones actuales de la laguna Patarcocha este causando algunos problemas nutricionales?					
9	¿Durante estos últimos años Usted tuvo algún problema viral como hepatitis, tifoidea y otros por causa de la Laguna Patarcocha?					

10	¿Las condiciones actuales de la laguna Patarcocha le favorece realizar caminatas o ejercicios físicos?					
11	¿Las condiciones actuales de la laguna Patarcocha le altera mucho y le causa irritabilidad?					
12	¿Las condiciones actuales de la laguna Patarcocha le causa estrés y no puede concentrarse en sus actividades?					
13	¿Ha sentido algo de culpa por las condiciones actuales que viene pasando la laguna Patarcocha?					
14	¿Las condiciones actuales de la laguna Patarcocha le causa ansiedad?					
15	¿La situación actual de la Laguna Patarcocha le trae mucha tristeza y a la vez impotencia?					
16	¿Le incomoda que las autoridades no hagan nada al ver las condiciones que se encuentra la Laguna Patarcocha?					
17	¿Las condiciones ambientales de la laguna Patarcocha viene afectando a su salud y la de su familia?					
18	¿Las condiciones ambientales de la laguna Patarcocha viene afectando sus actividades cotidianas?					
19	¿Usted cree que la situación actual de la Laguna Patarcocha es un problema ambiental importante que afecta su calidad de vida y la de su familia?					
20	¿Usted cree que la situación actual de la Laguna Patarcocha interfiere y afecta su relación y comunicación con otras personas?					
21	¿Ha sentido discriminación por el hecho de ser pasqueña y su relación con el estado ambiental de la Laguna Patarcocha?					
22	¿El vivir cerca de la Laguna Patarcocha, le impide realizar momentos de meditación y relajación?					
23	¿Usted descansa de manera tranquila durante el día y la noche?					
24	¿El solo pensar que quieren cerrar la Laguna Patarcocha, le entristece mucho?					
25	¿Ha pasado muchas vivencias en la ciudad y muchas de ellas con la Laguna Patarcocha, le traen recuerdos gratos?					

26	¿Siente Usted que las condiciones de la laguna Patarcocha ha alterado su normal vivir?					
27	¿Últimamente ha perdido el placer por lagunas cosas de la vida, por razones relacionadas a la Laguna Patarcocha?					
28	¿Siente riesgos para su familia y la sociedad por las condiciones ambientales de la Laguna Patarcocha?					
29	¿Se siente protegido con la gestión y la intervención de las autoridades respecto al estado actual de la Laguna Patarcocha					
30	¿Las autoridades sanitarias están actuando de manera preventiva y están alertas a cualquier circunstancia que pueda suceder?					
31	¿Se sentiría más seguro, si las autoridades gestionan la recuperación de la Laguna Patarcocha y lo hagan un lugar turístico?					
32	¿La tranquilidad de la población radica en la gestión del cierre de la Laguna Patarcocha?					

Muchas gracias por su participación.

## INDICE DE CALIDAD DE AGUA - LAGUNA PATARCOCHA

### CATEGORÍA 4 - AGUAS

PARÁMETRO	UNIDAD	E1: Lagos y Lagunas	Resultados
Físico químico			
Cianuro total	mg/L	0.0052	
Aceites y grasas	mg/L	5.0	
Color (b)	Color verdadero escala Pt/Co	20 (a)	
Clorofila	mg/L	0.008	
Conductividad	(Us/cm)	1 000	
Demanda BQ de oxígeno (DBO)	mg/L	5	
Fenoles	mg/L	2.56	
Fósforo total	mg/L	0.035	
Nitratos (NO <sub>3</sub> )	mg/L	13	
Amoniaco	mg/L	1.9	
Nitrógeno total	mg/L	0.315	
Oxígeno disuelto (valor mínimo)	mg/L	>=5	
pH	Unidad pH	6.5 – 9.0	
Sólidos suspendidos	mg/L	<= 25	
Microbiológico			
Coliformes totales	N/100ml		
Coliformes fecales	N/100ml		

Fuente. MINAM



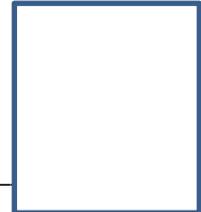
## ANEXO 4

### CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo: .....,  
identificado con DNI: ....., y domicilio en:  
....., habiendo sido invitado(a) a participar  
del presente estudio; y, habiendo tomado conocimiento de todas las  
particularidades de la investigación y toda información necesaria; en pleno uso  
de mis facultades, doy consentimiento de manera libre y voluntaria para  
participar en el desarrollo y ejecución de la investigación titulada: Laguna  
Patarcocha y su impacto en la salud pública de los habitantes de Cerro de  
Pasco – Perú, 2019.

Teniendo presente que, mi participación no estará en riesgo en ningún  
momento, se respetará mi integridad, así como la confidencialidad de mis  
datos y de la información que emita; pudiendo retirarme de la investigación en  
cualquier momento si así lo decido.

Cerro de Pasco ..... de ..... de 2019



Apellidos y Nombres:

.....

DNI.....

Firma del encuestado / participante

\_\_\_\_\_  
Firma del Investigador

## ANEXO 5

### MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA																					
<p><b>Problema principal</b> ¿Cuál es el impacto de la Laguna Patarcocha en la salud pública de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú, 2019?</p>	<p><b>Objetivo general</b> Determinar el impacto de la Laguna Patarcocha en la salud pública de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú, 2019</p>	<p><b>Hipótesis general</b> El impacto de la Laguna Patarcocha en la salud pública de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú 2019, es significativo.</p>	<p><b>V1: LAGUNA PATARCOCHA</b></p> <p>D1: Física D2: Química D3: Microbiológica D4: Ambiental D5: Social D6: Cultural</p>	<p><b>Enfoque:</b> Cuantitativo <b>Tipo Investigación:</b> Analítica <b>Nivel:</b> Explicativo <b>Método:</b> Hipotético-Deductivo <b>Diseño:</b> Ex Post-Facto Prospectivo, transversal.</p>																					
<p><b>Problemas específicos</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>¿Cuáles son las condiciones medioambientales de la Laguna Patarcocha, Cerro de Pasco – Perú, 2019?</li> <li>¿Cuáles son las condiciones de salud de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú, 2019?</li> <li>¿Cuál es la relación entre la Laguna Patarcocha y la salud pública de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú, 2019?</li> <li>¿Cuál es el impacto de la Laguna Patarcocha en la salud física de los</li> </ol>	<p><b>Objetivos específicos</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Caracterizar las condiciones medioambientales de la Laguna Patarcocha, Cerro de Pasco – Perú, 2019</li> <li>Evaluar las condiciones de salud de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú, 2019</li> <li>Determinar la relación entre la Laguna Patarcocha y la salud pública de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú, 2019</li> <li>Determinar el impacto de la Laguna Patarcocha en la salud física de los habitantes</li> </ol>	<p><b>Hipótesis específicas</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Las condiciones medioambientales de la Laguna Patarcocha, Cerro de Pasco – Perú, 2019, son inadecuadas.</li> <li>Las condiciones de salud de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú, 2019, están en riesgo.</li> <li>La relación que existe entre la Laguna Patarcocha y la salud pública de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú, 2019, es significativa.</li> <li>El impacto de la Laguna Patarcocha en la salud física de los habitantes</li> </ol>	<p><b>Condición:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Adecuada</li> <li>Poco Adecuada</li> <li>Inadecuada</li> </ul>	<p><b>Esquema:</b></p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td></td> <td></td> <td>X<sub>1</sub></td> <td>X<sub>2</sub></td> <td>X<sub>3</sub></td> <td>X<sub>n</sub></td> <td rowspan="4" style="border: none; text-align: center; vertical-align: middle;">I</td> </tr> <tr> <td rowspan="3" style="border: none; text-align: center; vertical-align: middle;">m</td> <td rowspan="3" style="border: none; text-align: center; vertical-align: middle;">E</td> <td>O<sub>m1</sub></td> <td>O<sub>m2</sub></td> <td>O<sub>m3</sub></td> <td>O<sub>mn</sub></td> </tr> <tr> <td>Y<sub>1</sub></td> <td>Y<sub>2</sub></td> <td>Y<sub>3</sub></td> <td>Y<sub>n</sub></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>Donde: M: muestra E: Evento Xn: Variable X Yn: Variable Y On: Observación I: Evaluación del Impacto</p>			X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>n</sub>	I	m	E	O <sub>m1</sub>	O <sub>m2</sub>	O <sub>m3</sub>	O <sub>mn</sub>	Y <sub>1</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>3</sub>	Y <sub>n</sub>				
		X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>n</sub>	I																			
m	E	O <sub>m1</sub>	O <sub>m2</sub>	O <sub>m3</sub>	O <sub>mn</sub>																				
		Y <sub>1</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>3</sub>	Y <sub>n</sub>																				
<p><b>Población</b> La población de estudio está establecida por está conformada por 26 481 habitantes, organizadas en familias, quienes habitan en el Distrito de Chaupimarca – Pasco, zona de influencia de la Laguna de Patarcocha.</p>																									

- habitantes de Cerro de Pasco – Perú, 2019?
5. ¿Cuál es el impacto de la Laguna Patarcocha en la salud psicológica de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú, 2019?
6. ¿Cuál es el impacto de la Laguna Patarcocha en la salud social de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú, 2019?
7. ¿Cuál es el impacto de la Laguna Patarcocha en la salud espiritual de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú, 2019?
8. ¿Cuál es el impacto de la Laguna Patarcocha en la salud ambiental de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú, 2019?
- de Cerro de Pasco – Perú, 2019.
5. Determinar el impacto de la Laguna Patarcocha en la salud psicológica de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú, 2019.
6. Determinar el impacto de la Laguna Patarcocha en la salud social de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú, 2019.
7. Determinar el impacto de la Laguna Patarcocha en la salud espiritual de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú, 2019.
8. Determinar el impacto de la Laguna Patarcocha en la salud ambiental de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú, 2019.
- de Cerro de Pasco – Perú, 2019, es significativa.
5. El impacto de la Laguna Patarcocha en la salud psicológica de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú, 2019, es significativa.
6. El impacto de la Laguna Patarcocha en la salud social de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú, 2019, es significativa.
7. El impacto de la Laguna Patarcocha en la salud espiritual de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú, 2019, es significativa.
8. El impacto de la Laguna Patarcocha en la salud ambiental de los habitantes de Cerro de Pasco – Perú, 2019, es significativa.

**V2:  
SALUD PÚBLICA**

- D1: Física  
D2: Psicológica  
D3: Social  
D4: Espiritual  
D5: Ambiental

- Condición
- Favorable
  - En Riesgo
  - No favorable

**Muestra:**

Mediante técnica de muestreo probabilístico estratificada, se seleccionó una muestra de 379 familias, los cuales se distribuyeron en zonas de influencia, las cuales fueron

1. Barrio Moquegua, Barrio Rockovich (Norte): 70 Habitantes
2. Urb. Real de Minas, AH. Uliachín (Sur): 112 habitantes
3. Zona central del distrito (Oeste): 104 habitantes
4. AH. Túpac Amaru, AH. Tahuantinsuyo (Este): 93 habitantes

**Instrumentos:**

- Cuestionario Laguna Patarcocha.
- Cuestionario Salud Pública.
- Fichas de registro

**Técnicas de recolección de datos**

- Encuesta
- Registro

## VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

### INFORME SOBRE JUICIO DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE MEDICIÓN

**DATOS GENERALES:**

Apellidos y nombres del experto: Guardián Chavez, Ricardo Arturo  
 Institución donde Labora: Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión  
 Instrumento motivo de evaluación: Cuestionario "Laguna Patatecocha"  
 Autor del Instrumento: Rojas Chipana, Samuel Eusebio  
 Aspecto de validación: Juicio de Experto

CRITERIOS		DEFICIENTE				BAJA				REGULAR				BUENA				MUY BUENA				TP
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
CLARIDAD	Está formulado en lenguaje apropiado																			X	96%	
OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables																			X	82%	
ACTUALIZACIÓN	Está adecuado al avance de la ciencia y tecnología																			X	91%	
ORGANIZACIÓN	Está organizado en forma lógica																			X	98%	
SUFICIENCIA	comprende aspectos cuantitativos y cualitativos																			X	97%	
INTENCIONALIDAD	Es adecuado para valorar las variables																			X	100%	
CONSISTENCIA	Está basado en aspectos teóricos científicos																			X	97%	
COHERENCIA	Entre las variables, indicadores e ítems																			X	100%	
METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la investigación																			X	100%	
PERTINENCIA	El inventario es aplicable																			X	98%	
<b>TOTAL</b>																				X	<b>96%</b>	

Opinión de aplicabilidad:  
Instrumento "APTO" para ser aplicado en el estudio "Laguna Patatecocha y su Impacto en la Salud pública de los habitantes de Cerro de Pasco, 2019".

Promedio de Valoración:  
96%

Fecha: 07-07-2019

Grado Académico	<u>Doctor</u>
Mención	<u>Ciencias de la Educación</u>

Especialidad: Biólogo - Microbiólogo

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN  
 FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
  
 Dr. Ricardo Arturo GUARDIÁN CHAVEZ  
 DOCENTE  
 DNE N° 22463697  
 Firma del experto

**INFORME SOBRE JUICIO DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE MEDICIÓN: LAGUNA PATARCOCHA**

**DATOS GENERALES:**

Apellidos y nombres del experto: SOLIS CONDOR, JAVIER  
 Institución donde Labora: U. N. D. A. C  
 Instrumento motivo de evaluación: cuestionario "LAGUNA PATARCOCHA"  
 Autor del Instrumento: ROJAS CHIRANA, Samuel Eusebio  
 Aspecto de validación: Juicio de Expertos

CRITERIOS		DEFICIENTE				BAJA				REGULAR				BUENA				MUY BUENA				TP																		
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100																			
CLARIDAD	Está formulado en lenguaje apropiado																			X	96%																			
OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables																			X	92%																			
ACTUALIZACIÓN	Está adecuado al avance de la ciencia y tecnología																			X	96%																			
ORGANIZACIÓN	Está organizado en forma lógica																			X	100%																			
SUFICIENCIA	comprende aspectos cuantitativos y cualitativos																			X	100%																			
INTENCIONALIDAD	Es adecuado para valorar las variables																			X	100%																			
CONSISTENCIA	Está basado en aspectos teóricos científicos																			X	95%																			
COHERENCIA	Entre las variables, indicadores e ítems																			X	100%																			
METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la investigación																			X	95%																			
PERTINENCIA	El inventario es aplicable																			X	96%																			
<b>TOTAL</b>																																							X	97%

Opinión de aplicabilidad:  
INSTRUMENTO apto para su aplicación en el estudio "LAGUNA PATARCOCHA y su IMPACTO EN LA SALUD PÚBLICA DE LOS HABITANTES DE CERRO DE PASCO - PERÚ 2019"

Promedio de Valoración: 97%

Fecha: 09-08-2019

Grado Académico	<u>DOCTOR</u>
Mención	<u>CIENCIAS DE LA SALUD</u>
Especialidad	<u>SALUD PÚBLICA</u>

Dr. Javier Solís Córdor  
 DIRECTOR DE LA SALUD  
 Firma del experto

**INFORME SOBRE JUICIO DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE MEDICIÓN: LAGUNA PATARCOCHA**

**DATOS GENERALES:**

Apellidos y nombres del experto: CARBAJAL JIMENEZ, Johnny Walter  
 Institución donde Labora: U.H.D.A.C.  
 Instrumento motivo de evaluación: CUESTIONARIO - LAGUNA PATARCOCHA  
 Autor del Instrumento: ROJAS CIDPACCA, Samuel Eusebio  
 Aspecto de validación: JUICIO DE EXPERTO

CRITERIOS		DEFICIENTE				BAJA				REGULAR				BUENA				MUY BUENA				TP																		
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100																			
CLARIDAD	Está formulado en lenguaje apropiado																			X	96%																			
OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables																			X	91%																			
ACTUALIZACIÓN	Está adecuado al avance de la ciencia y tecnología																				X	100%																		
ORGANIZACIÓN	Está organizado en forma lógica																				X	100%																		
SUFICIENCIA	comprende aspectos cuantitativos y cualitativos																			X	95%																			
INTENCIONALIDAD	Es adecuado para valorar las variables																			X	100%																			
CONSISTENCIA	Está basado en aspectos teóricos científicos																			X	95%																			
COHERENCIA	Entre las variables, indicadores e ítems																			X	100%																			
METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la investigación																			X	95%																			
PERTINENCIA	El inventario es aplicable																			X	98%																			
<b>TOTAL</b>																																							X	97%

Opinión de aplicabilidad:  
Instrumento "API" para su Aplicación en la Investigación: "LAGUNA PATARCOCHA y su IMPACTO EN LA SALUD PÚBLICA DE LOS HABITANTES DE CERRO DE PASCO - PERU 2019"

Promedio de Valoración:  
97%

Fecha: 07-08-2019

Título Profesional	Ingeniero Ambiental
	Dr. ce-salud
Especialidad	Salud Pública

JOHNNY CARBAJAL JIMENEZ

Firma del experto

**INFORME SOBRE JUICIO DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE  
 MEDICIÓN: LAGUNA PATARCOCHA**
**DATOS GENERALES:**

 Apellidos y nombres del experto: HUARINGA REVILLA, Rodolfo Pablo  
 Institución donde Labora: Hospiml ESSALUD II - PASCO  
 Instrumento motivo de evaluación: LAGUNA PATARCOCHA - cuestionario  
 Autor del Instrumento: ROJAS CHAPATA, Samuel Esjebro  
 Aspecto de validación: Juicio de Experto

CRITERIOS		DEFICIENTE				BAJA				REGULAR				BUENA				MUY BUENA				TP																			
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100																				
CLARIDAD	Está formulado en lenguaje apropiado																				X	100%																			
OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables																		X				86%																		
ACTUALIZACIÓN	Está adecuado al avance de la ciencia y tecnología																			X			90%																		
ORGANIZACIÓN	Está organizado en forma lógica																					X	100%																		
SUFICIENCIA	comprende aspectos cuantitativos y cualitativos																				X		95%																		
INTENCIONALIDAD	Es adecuado para valorar las variables																				X		96%																		
CONSISTENCIA	Está basado en aspectos teóricos científicos																					X	100%																		
COHERENCIA	Entre las variables, indicadores e ítems																					X	100%																		
METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la investigación																				X		96%																		
PERTINENCIA	El inventario es aplicable																					X	97%																		
<b>TOTAL</b>																																								X	96%

Opinión de aplicabilidad:

Instrumento APTO Para Aplicar en el estudio "LAGUNA PATARCOCHA y su IMPACTO en la Salud Pública de los habitantes de Cero de Pasco - 2015"

Promedio de Valoración:

96%

 Fecha: 09-08-2015

Título profesional	BIOLOGÍA -
	MICROBIOLOGÍA
Especialidad	BIOLOGO CLÍNICO


 Blgo. Rodolfo HUARINGA REVILLA  
 EsSalud II-Pasco

Firma del experto



**INFORME SOBRE JUICIO DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE MEDICIÓN**
**DATOS GENERALES:**

Apellidos y nombres del experto: Javier Solís Cóndor  
 Institución donde Labora: U.N.D.A.C.  
 Instrumento motivo de evaluación: Validación variable "Salud pública"  
 Autor del Instrumento: Mg. Samuel Rojas Chipana  
 Aspecto de validación: Juicio de Experto

CRITERIOS		DEFICIENTE		BAJA				REGULAR				BUENA				MUY BUENA			TP																						
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85		90	95	100																			
CLARIDAD	Está formulado en lenguaje apropiado																			X		95%																			
OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables																			X		90%																			
ACTUALIZACIÓN	Está adecuado al avance de la ciencia y tecnología																			X		95%																			
ORGANIZACIÓN	Está organizado en forma lógica																			X		95%																			
SUFICIENCIA	comprende aspectos cuantitativos y cualitativos																			X		90%																			
INTENCIONALIDAD	Es adecuado para valorar las variables																			X		90%																			
CONSISTENCIA	Está basado en aspectos teóricos científicos																			X		95%																			
COHERENCIA	Entre las variables, indicadores e ítems																			X		90%																			
METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la investigación																			X		95%																			
PERTINENCIA	El inventario es aplicable																			X		90%																			
TOTAL																																									93%

Opinión de aplicabilidad:

El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación "Caja de Pedercoche y su impacto en la Salud Pública"

Promedio de Valoración:

93%

 Fecha: Diciembre 2019

Grado Académico	<u>Doctor</u>
Mención	<u>Ciencias de Salud</u>


 UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN  
 FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

Jd  
 Dr. Javier SOLÍS CONDOR  
 DOCENTE

DNI. N° 04072639  
 Firma del experto

**INFORME SOBRE JUICIO DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE MEDICIÓN**

**DATOS GENERALES:**

Apellidos y nombres del experto: CARBAJAL JIMENEZ, Johnny Walter  
 Institución donde Labora: U.N.D.A.C.  
 Instrumento motivo de evaluación: CUESTIONARIO "SALUD PÚBLICA"  
 Autor del Instrumento: ROJAS CHIPANTA, SANGEL EUSEBIO  
 Aspecto de validación: JUICIO DE EXPERTOS

CRITERIOS		DEFICIENTE				BAJA				REGULAR				BUENA				MUY BUENA				TP																		
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100																			
CLARIDAD	Está formulado en lenguaje apropiado																			X	92%																			
OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables																				X	100%																		
ACTUALIZACIÓN	Está adecuado al avance de la ciencia y tecnología																			X	92%																			
ORGANIZACIÓN	Está organizado en forma lógica																				X	100%																		
SUFICIENCIA	comprende aspectos cuantitativos y cualitativos																				X	100%																		
INTENCIONALIDAD	Es adecuado para valorar las variables																			X	95%																			
CONSISTENCIA	Está basado en aspectos teóricos científicos																			X	95%																			
COHERENCIA	Entre las variables, indicadores e ítems																				X	100%																		
METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la investigación																				X	95%																		
PERTINENCIA	El inventario es aplicable																				X	96%																		
TOTAL																																								97%

Opinión de aplicabilidad:  
Instrumento Valido para Aplicar al estudio "LAGUNA PARACETAMO Y SU IMPACTO EN LA SALUD PÚBLICA DE LOS HABITANTES DE CERRO DE PASCO- PERU, 2019"

Promedio de Valoración: 97%

Fecha: \_\_\_\_\_

Grado Académico	Doctor - Ingeniero - ENF.
Mención	Ambiental - CC. Salud

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN  
 FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
  
 DR. JOHNNY CARBAJAL JIMENEZ  
 D.N.E. N. 10175949  
 Firma del experto

### INFORME SOBRE JUICIO DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE MEDICIÓN

**DATOS GENERALES:**

Apellidos y nombres del experto: HUARINGA REVILLA, Rodolfo Pablo  
 Institución donde Labora: HOSPITAL ESSALUD-II-PASCO  
 Instrumento motivo de evaluación: SALUD PÚBLICA  
 Autor del Instrumento: ROJAS CHIPATA, samuel Eusebio  
 Aspecto de validación: Juicio DE EXPERTO

CRITERIOS		DEFICIENTE		BAJA				REGULAR				BUENA				MUY BUENA			TP																							
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85		90	95	100																				
CLARIDAD	Está formulado en lenguaje apropiado																			X		98%																				
OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables																					X	100%																			
ACTUALIZACIÓN	Está adecuado al avance de la ciencia y tecnología																			X			94%																			
ORGANIZACIÓN	Está organizado en forma lógica																					X	100%																			
SUFICIENCIA	comprende aspectos cuantitativos y cualitativos																					X	100%																			
INTENCIONALIDAD	Es adecuado para valorar las variables																					X	100%																			
CONSISTENCIA	Está basado en aspectos teóricos científicos																					X	95%																			
COHERENCIA	Entre las variables, indicadores e ítems																					X	100%																			
METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la investigación																					X	95%																			
PERTINENCIA	El inventario es aplicable																					X	95%																			
<b>TOTAL</b>																																										<b>97.7</b>

**Opinión de aplicabilidad:**

Instrumento valido para su Aplicación en el Estudio "LAGUNA PARICACHAYAN IMPACTO EN LA SALUD PÚBLICA de los HABITANTES DE CERRO DE PASCO - PERU, 2019"

**Promedio de Valoración:**

97.7%

Fecha: 14-08-2019.

Título profesional	<u>BIÓLOGA</u>
	<u>MICROBIOLOGÍA</u>
Especialidad	<u>BIÓLOGO-CLÍNICO</u>

  
 Blgo. Rodolfo HUARINGA REVILLA  
 EsSalud II Pasco  
 DNI N° 20640725  
 Firma del experto

## CONFIABILIDAD DE INSTRUMENTO

### Análisis de confiabilidad: Cuestionario Laguna Patarcocha

#### Resumen de procesamiento de casos

		N	%
Casos	Válido	32	100,0
	Excluido <sup>a</sup>	0	,0
	Total	32	100,0

a. Eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

#### Estadísticos de fiabilidad

Alfa Cronbach	N de elementos
,854	32

The screenshot shows the SPSS data editor window. The menu bar includes Archivo, Editar, Ver, Datos, Transformar, Analizar, Gráficos, Utilidades, Ampliaciones, Ventana, and Ayuda. The toolbar contains icons for file operations, data management, and analysis. The data grid shows 26 rows (numbered 1 to 26) and 17 columns (labeled Cod\_id, LP\_01, SP\_sf, LP\_Zon\_1 fs, LP\_02, SP\_sp, LP\_Zon\_2 ps, LP\_03, SP\_ss, LP\_Zon\_3 sc, LP\_04, SP\_se, LP\_Zon\_4 es, LP\_05, SP\_sa, LP\_Zon\_5 am, LP\_P). Each cell contains a numerical value, mostly 1, 2, or 3. The status bar at the bottom indicates 'Vista de datos' and 'Vista de variables'.

## Análisis de confiabilidad: Cuestionario Salud Pública

### Resumen de procesamiento de casos

		N	%
Casos	Válido	32	100,0
	Excluido <sup>a</sup>	0	,0
	Total	32	100,0

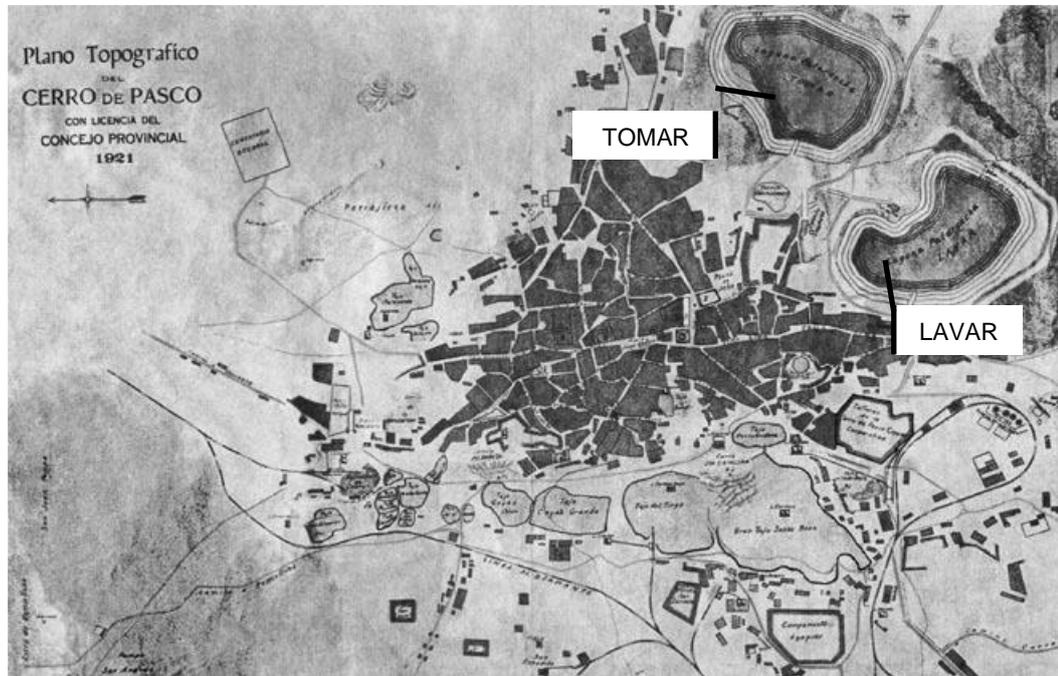
a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

### Estadísticos de fiabilidad

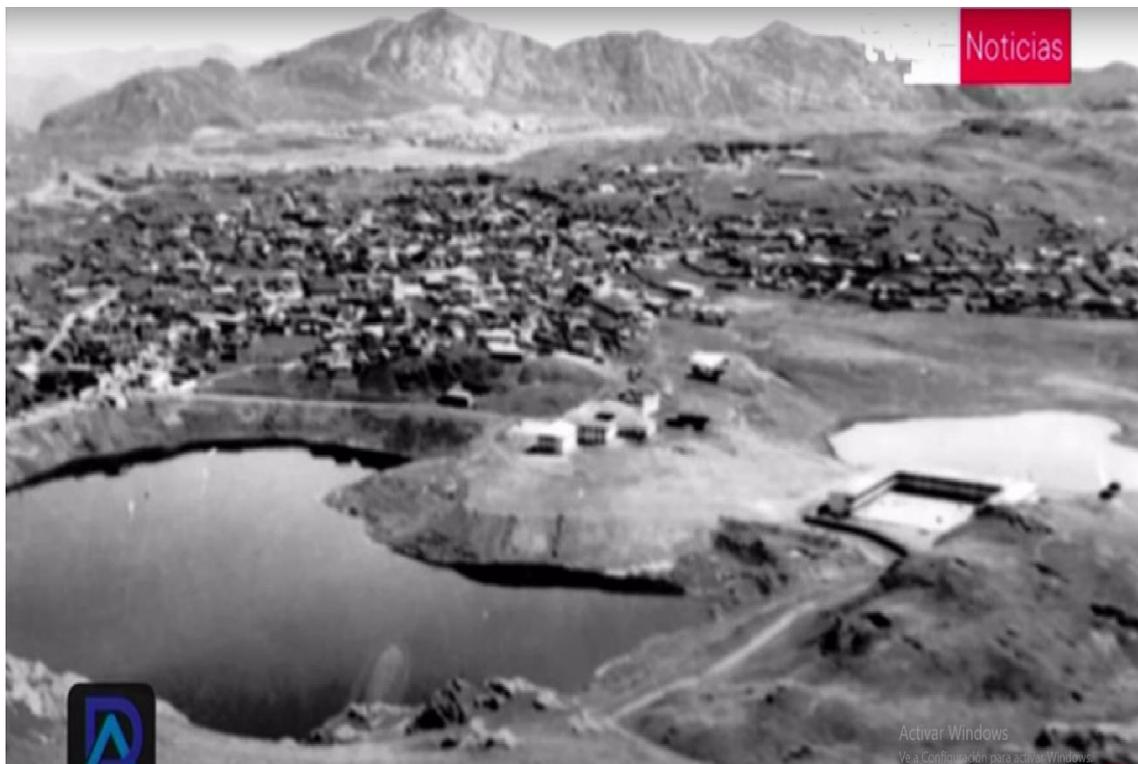
Alfa Cronbach	N de elementos
,876	32

	Cod_id	LP_01	SP_sf	LP_Zon_1 fs	LP_02	SP_sp	LP_Zon_2 ps	LP_03	SP_ss	LP_Zon_3 sc	LP_04	SP_se	LP_Zon_4 es	LP_05	SP_sa	LP_Zon_5 am	LP_P
1	1	3	3	1	3	3	1	3	3	1	3	3	2	3	3	1	3
2	2	3	3	1	3	3	1	3	3	1	3	3	2	3	3	1	3
3	3	3	3	1	3	3	1	3	3	1	3	3	2	3	3	1	3
4	4	3	3	1	3	3	1	3	3	1	3	3	2	3	3	1	3
5	5	3	3	1	3	3	1	3	3	1	3	3	2	3	3	1	3
6	6	3	3	1	3	3	1	3	3	1	3	3	2	3	3	1	3
7	7	3	3	1	3	3	1	3	3	1	3	3	2	3	3	1	3
8	8	3	3	1	3	3	1	3	3	1	3	3	2	3	3	1	3
9	9	3	3	1	3	3	1	3	3	1	3	3	2	3	3	1	3
10	10	3	3	1	3	3	1	3	3	1	3	3	2	3	3	2	3
11	11	3	3	1	3	3	1	3	3	1	3	3	2	3	3	2	3
12	12	3	3	1	3	3	1	3	3	1	3	3	2	3	3	2	3
13	13	3	3	1	3	2	1	3	3	1	3	3	2	3	3	2	3
14	14	3	3	1	3	2	1	3	3	1	3	3	2	3	3	2	3
15	15	3	3	1	3	2	1	3	3	1	3	3	2	3	3	2	3
16	16	3	3	1	3	2	1	3	3	1	3	3	2	3	3	2	3
17	17	3	3	1	3	2	1	3	3	3	3	3	2	3	3	1	3
18	18	3	3	1	3	2	1	3	3	3	3	3	2	3	3	1	3
19	19	3	3	1	3	2	1	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3
20	20	3	3	1	3	2	1	3	3	2	3	3	2	3	3	2	3
21	21	3	3	1	3	2	1	3	3	2	3	3	2	3	3	2	3
22	22	3	3	1	3	2	1	3	3	2	3	3	2	3	2	2	3
23	23	3	3	1	3	2	1	3	3	2	3	3	2	3	2	2	3
24	24	3	3	1	3	2	1	3	3	2	3	3	2	3	2	2	3
25	25	3	2	1	3	2	1	3	3	2	3	3	4	3	2	2	3
26	26	3	2	1	3	2	1	3	3	2	3	3	4	3	2	2	3

**IMÁGENES DE CERRO DE PASCO Y LAGUNA PATARCOCHA  
PLANO TOPOGRÁFICO 1921**



**LAGUNA PATARCOCHA DE LAVAR – EXTINTA HOY EN DÍA**



**LAGUNA PATARCOCHA DE LAVAR – EXTINTA HOY EN DÍA**



**LAGUNA PATARCOCHA DE TOMAR – EN EL PASADO**



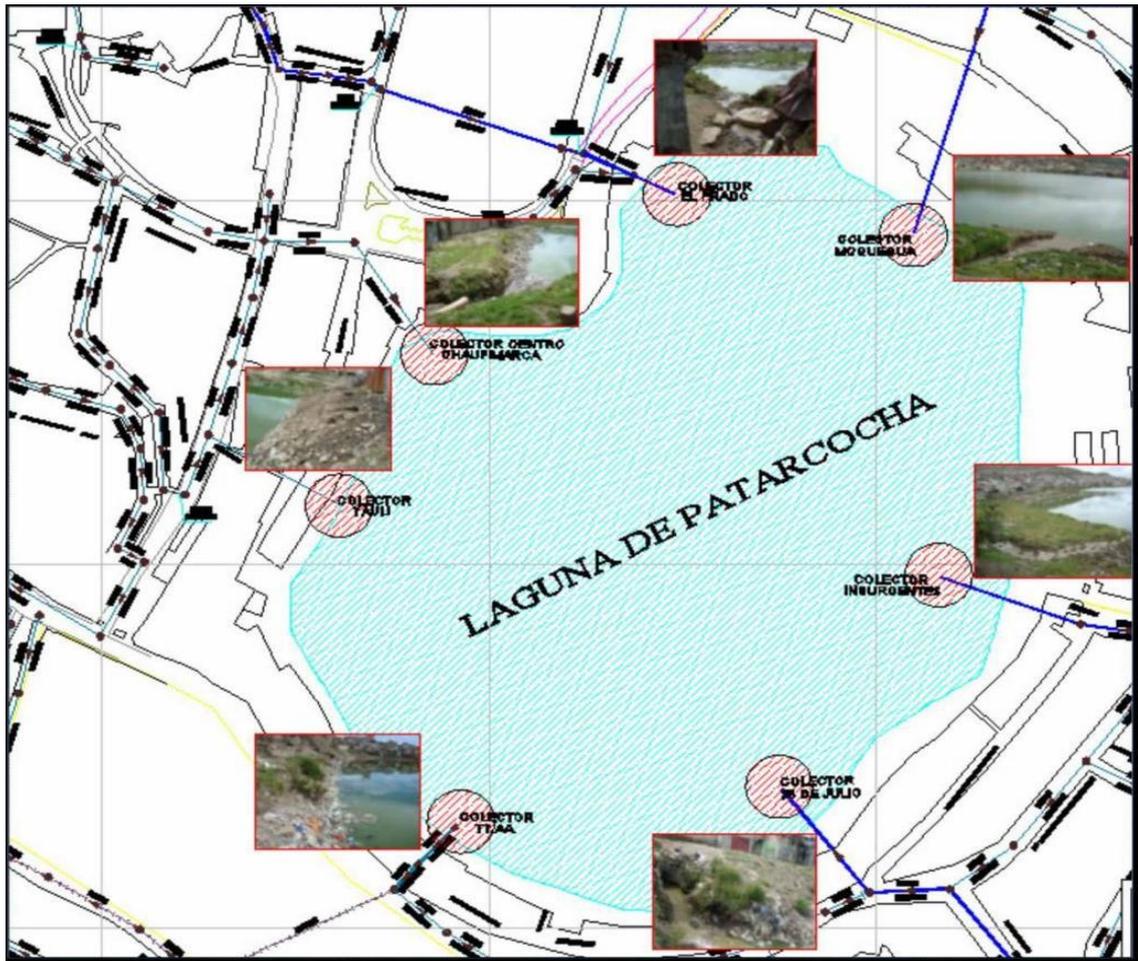
## LAGUNA PATARCOCHA DE TOMAR – HOY EN DÍA



## COLECTORES DE DESAGUE A LA LAGUNA PATARCOCHA



## COLECTORES DE DESAGUE A LA LAGUNA PATARCOCHA



### MATRIZ DE LAGUNAS CON BATIMETRÍA

N° ORD.	NOMBRE	COORDENADAS UTM		CARACTERÍSTICAS ACTUALES			
		ZONA 18		ALT. (msnm)	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOL (m <sup>3</sup> )	PROF. (m)
		ESTE	NORTE				
1	Paca	444,700	8,703,490	3,382.00	3,071,592.06	41,085,408.05	17.63
2	Huascacocha	254,020	8,979,487	4,197.00	254,748.12	3,728,468.54	27.02
3	Sacaracocha	251,992	8,977,873	4,443.00	230,529.07	5,762,490.90	61.12
4	Patococha	251,712	8,979,128	4,463.00	36,198.82	537,030.53	31.12
5	Purhuay	257,827	8,970,513	3,485.00	842,102.38	48,199,298.89	124.22
6	Racaynaca	181,803	9,080,478	4,264.00	107,971.23	1,624,819.10	33.22
7	Pariacocha 3	182,328	9,079,028	4,250.00	25,258.36	145,941.83	10.82
8	Quinuacocha	183,967	9,078,087	4,218.00	381,966.03	4,064,865.37	28.82
9	Azulcocha	187,453	9,072,148	4,240.00	147,919.58	1,183,980.71	17.10
10	Ssurcocha	187,017	9,071,446	4,252.00	177,767.73	4,328,539.01	51.70
11	Rusgo	186,137	9,070,831	4,539.00	168,141.63	6,827,463.55	94.60
12	Oscura	186,422	9,073,995	4,194.00	128,776.08	1,410,666.77	25.20
13	Nieve	185,406	9,073,671	4,254.00	209,113.89	3,278,906.08	41.10
14	Llamacocha	189,221	9,086,315	3,501.00	41,169.84	284,110.86	11.10
15	Challhuacocha	195,984	9,088,589	3,878.00	460,868.92	8,141,242.81	32.40
16	Lechecocha	196,848	9,090,950	4,078.00	57,164.52	139,618.89	5.50
17	Labrasca	196,896	9,087,497	4,001.00	467,832.83	7,101,362.37	30.70
18	Huaycococho	203,051	9,082,284	3,997.00	115,715.40	1,235,691.19	20.30
19	Chuspi	308,744	8,849,400	4,180.00	573,650.85	38,152,284.50	119.40
20	Patarcocha	307,279	8,850,935	4,121.00	2,138,121.98	125,193,471.87	96.50
21	Jaico	306,230	8,848,066	4,478.00	536,986.48	12,540,832.83	45.20
22	Locacocha	306,990	8,843,347	4,830.00	191,166.96	4,333,763.72	63.70
23	Susococha 1	284,704	8,888,853	4,391.00	119,887.53	2,063,743.34	33.90
24	Susococha 2	284,344	8,889,173	4,391.00	132,816.81	1,956,543.74	31.10
25	Rutuna	284,387	8,889,735	4,357.00	53,217.13	604,887.34	22.90
26	Suerococha	283,972	8,890,113	4,450.00	35,992.42	222,107.58	10.60
27	Pampacocha	284,427	8,890,105	4,408.00	20,234.20	111,732.58	9.60
28	Llaca	231335	8955743	4,472.4	48,653.81	392,977.42	19.1
29	Akillpo	234200	8968354	4,703.6	412,112.41	4,607,872.21	32.4
30	Huishcash	217557	9012647	4,352.0	138,303.70	456,546.7	7.2
31	Tocllacocha chica	216876	9011987	4,550.3	103,250.00	932,512.5	17.6
32	Tocllacocha grande	216741	9010634	4,370.0	203,681.90	5,705,073.6	56.3
33	Pag Pag	219091	8996701	4,397.1	101,296.50	804,670.1	19.9
34	Challhuacocha	248896	8963719	4,223.2	153,655.40	3,602,608.2	31.7
35	Rurichinchay	245669	8966333	4,503.0	69,503.37	171,724.4	5.2
36	Santa Ana alto	308315	8845277	4,690.0	52,408.40	81,138.8	2.8
37	Caballococha	309516	8844730	4,576.0	414,342.00	2,791,489.7	17.1
38	Tinguicocha	310036	8847048	4,356.0	731,951.00	23,295,994.0	61.9
39	Rutu	185713	9068864	4,143.7	757,184.50	28,286,825.2	86.1
40	Sarca	185375	9067093	4,223.5	279,520.80	8,417,578.3	56.3
41	Huinchos	186052	9065247	4,002.7	248,437.10	5,324,206.4	34.6