

LA INTERPRETACIÓN COMO ESTRATEGIA DE APROPIACIÓN DEL CONOCIMIENTO
AMBIENTAL EN LA COMUNIDAD MINERA AURÍFERA DE LA ZONA ANDINA DEL
DEPARTAMENTO DE NARIÑO

KARLA JESSENIA KREISBERGER ORTIZ

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN AMBIENTAL
SAN JUAN DE PASTO
2021

LA INTERPRETACIÓN COMO ESTRATEGIA DE APROPIACIÓN DEL CONOCIMIENTO
AMBIENTAL EN LA COMUNIDAD MINERA AURÍFERA DE LA ZONA ANDINA DEL
DEPARTAMENTO DE NARIÑO

KARLA JESSENIA KREISBERGER ORTIZ

Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar el título de
Magister en Educación Ambiental

DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO
MSC. OSCAR E. CADENA IBARRA

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN AMBIENTAL
SAN JUAN DE PASTO

2021

NOTA DE RESPONSABILIDAD

©2021 – KARLA JESSENIA KREISBERGER ORTIZ

“Las ideas y conclusiones aportadas en la tesis de grado son responsabilidad exclusiva de los autores”

Artículo 1. del acuerdo No.324 del 11 de Octubre de 1966, emanado por el Honorable Consejo Directivo
de la Universidad de Nariño.

Todos los derechos reservados.

Nota de Aceptación

Fecha de Sustentación: 9 Noviembre 2021

Puntaje: 93 puntos

ALEJANDRA IRINA EISMANN

FIRMA PRESIDENTE DEL JURADO

OSCAR CORAL LÓPEZ

FIRMA DEL JURADO

NEDIS ELINA CEBALLOS BOTINA

FIRMA DEL JURADO

Agradecimientos

A mi hogar académico la Universidad de Nariño por ser el escenario permanente de pensamiento, reflexión y formación profesional.

A la maestría en Educación Ambiental por ser un espacio regional abierto al saber ambiental en coyuntura a la actual crisis global.

A la comunidad de mineros y demás personas quienes hacen parte de las Unidades de Producción Minera en oro de la Zona Andina del Departamento de Nariño, son invaluables las vivencias que marcaron profundos aprendizajes en mi vida.

Al Director de esta investigación el docente Oscar E. Cadena Ibarra, por su acompañamiento y guía permanente, fueron determinantes para el desarrollo y culminación satisfactoria de esta investigación.

A mis hermanos Andersson y Hainkarlo gracias por su cariño y fraternal compañía, sus contribuciones fueron significativas durante este proceso de investigación.

A mi madre

Tania M. Ortiz España

Resumen

En la presente investigación se aplica la estrategia de interpretación en el contexto de la educación ambiental sobre nueve Unidades de Producción Minera (UPM) en oro ubicadas en los municipios de Mallama, Santacruz (Guachavés), La Llanada y Los Andes (Sotomayor) de la zona andina del departamento de Nariño. A través de la interpretación se pretende gestar un proceso de comunicación dinámico, que facilite la conexión entre pensamiento y emoción, en la traducción del lenguaje técnico del patrimonio ambiental (cuenca hidrográfica, función del agua, reservas forestales y medidas de conservación) en términos e ideas que los mineros puedan entender fácilmente. Se recolectó información en campo sobre una muestra de 74 mineros, cuyo proceso incluyó un cuestionario inicial con el fin de identificar la línea base del conocimiento ambiental de los participantes, el diseño y la aplicación de la estrategia interpretativa y un cuestionario final para evaluar los resultados de la estrategia aplicada. Durante el análisis de resultados la muestra se segmentó en tres categorías atendiendo a edad, nivel de escolaridad y UPM al que pertenece cada minero. La estrategia de interpretación tuvo un impacto favorable en la apropiación del conocimiento ambiental y su significación en el contexto de la vida productiva y cotidiana de los mineros de la zona.

Palabras claves: *interpretación, educación ambiental, mineros, conocimiento ambiental.*

Abstract

In the present research, it is applied the strategy of interpretation in the environmental education context about nine Unities of Mining production (UMP) in gold located in the municipalities of Mallama, Santacruz (Guachaves), La Llanada and Los Andes (Sotomayor) from the Andean zone of the Nariño department. By means of the interpretation, it is pretended to develop a dynamic communication process that facilitates the connection between the thought and emotion in the translation of the technic language of the environmental patrimony (hydrographic catchment, water function, forest reserves and conservation measures) in terms or ideas that miners can understand easily. A field information was recollected about a sample of 74 miners, whose process included an opening questionnaire in order to identify the base line about the environmental knowledge of the participants, the design and the application of the interpretative strategy and an ending one to evaluate the results of the strategy applied. During the analysis of the results, the sample was segmented into three categories; age, school level and UMP that each miner belongs to. The interpretation strategy had a favorable impact in the appropriation of the environmental knowledge and its significance in the context of the miners 'productive and daily life.

Keywords: *interpretation, environmental education, miners, environmental knowledge.*

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	16
ASPECTOS CIENTÍFICOS TÉCNICOS	19
Descripción del Problema	19
Formulación Problema	21
Justificación	22
Objetivos	24
Objetivo General	24
Objetivos Específicos	24
MARCO REFERENCIAL	25
Antecedentes	25
En contexto de la Interpretación	25
En contexto de la Minería	30
En contexto de la Educación Ambiental y la Minería	33
Marco Contextual	37
Contorno (Macrocontexto)	37
Entorno (Microcontexto)	38
Marco Legal	42
Contexto Internacional	43
Contexto Nacional	47
Marco Teórico Conceptual	57
Lo Ambiental	58
La Educación Ambiental	64
Conocimiento, comunicación y educación en la apropiación social del conocimiento	66
La apropiación social del conocimiento en asuntos de carácter ambiental	70
La Interpretación: traducción y revelación de significados	73

DISEÑO METODOLÓGICO	81
Enfoque y Tipo de Investigación	81
Unidad de Análisis	81
Unidad de Trabajo	82
Categorías de Análisis	83
Técnicas e Instrumentos de Recolección de Información	83
Procedimiento Metodológico	84
Etapa 1. Línea base del conocimiento ambiental actual de los mineros	85
Etapa 2. Diseño y aplicación de la estrategia de interpretación	89
Etapa 3. Impacto de la Estrategia de Interpretación	98
RESULTADOS Y ANÁLISIS	100
Resultados y análisis por muestra	100
Muestra por cuestionario	100
Muestra por pregunta	106
Resultados pregunta N° 7 – Muestra	107
Resultados y análisis por categorías	108
Categoría edad	108
Aduldez Temprana - Rango de edad de 19 a 40 años	109
Aduldez Intermedia - Rango de edad de 41 a 80 años	111
Resultados pregunta N° 7 - Edad	114
Análisis entre rangos de edad	115
Análisis en contexto por edad	118
Categoría escolaridad	119
Primaria	121
Secundaria	123
Superior	125
Resultados pregunta N° 7 - Escolaridad	127
Análisis entre niveles de escolaridad	128
Análisis en contexto por escolaridad	131
Unidades de Producción Minera (UPMs)	133
UPM San Sebastián (Santacruz)	133

UPM La Sonrisa	135
UPM El Páramo	138
UPM El Canadá	140
UPM Nueva Esparta	142
UPM San Roque	145
Resultados pregunta N° 7 - UPMs	147
Análisis entre Unidades de Producción Minera – UPMs	149
Análisis en contexto por UPM	151
Análisis estadístico de los resultados del contraste de medias	153
DISCUSIÓN	155
CONCLUSIONES	161
RECOMENDACIONES	162
BIBLIOGRAFÍA	163
ANEXOS	175

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Selección de la muestra	83
Tabla 2. Escala de calificación numérica estándar. Criterios de evaluación.	102
Tabla 3. Medias de la calificación estándar por cuestionario 1 y 2	103
Tabla 4. Desviación estándar por cuestionario 1 y 2	105
Tabla 5. Clasificación y rango de edades de la muestra de estudio	108
Tabla 6. Clasificación por escolaridad de la muestra	120
Tabla 7. Resultados de estadísticos t y z	153

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Macrocontexto. Ubicación general de las zonas de intervención. Fuente: esta investigación.	40
Figura 2. Microcontexto. Ubicación específica de las zonas de intervención. Fuente: esta investigación.	41
Figura 3. Contexto y componentes del marco legal. Fuente: esta investigación.	42
Figura 4. Diagrama de flujo del procedimiento metodológico. Fuente: esta investigación.	84
Figura 5. Localización e identificación de la actividad minera aurífera (izquierda). Recorridos en campo de upms (derecha)	86
Figura 6. Visitas de control y monitoreo ambiental (izquierda). Encuentros comunitarios e institucionales (derecha)	86
Figura 7. Pruebas piloto UPM La Bombona (izquierda) y UPM El Porvenir (derecha)	88
Figura 8. Lab 1. Materiales verdes	91
Figura 9. Lab 2. Manzanas	91
Figura 10. Lab 3. Tejidos y letreros	92
Figura 11. Lab 4. Cartografía	93
Figura 12. Lab 5. Renders	93
Figura 13. Aplicación de la estrategia UPM El Páramo (izquierda) y UPM El Canadá (derecha)	97

Figura 14.	Aplicación de la estrategia UPM El Canadá (izquierda) y UPM Nueva Esparta (derecha)	97
Figura 15.	Aplicación de la estrategia UPM Nueva Esparta (izquierda) y UPM San Roque (derecha)	97
Figura 16.	Aplicación de la estrategia UPM La Sonrisa (izquierda) y UPM San Sebastián (derecha)	98
Figura 17.	Calificación total por minero - cuestionario 1	101
Figura 18.	Calificación total por minero - cuestionario 2	102
Figura 19.	Calificación estándar por minero - relación porcentual. Cuestionario 1 (superior), cuestionario 2 (inferior)	104
Figura 20.	Respuestas totales por pregunta - cuestionario 1 (izquierdo), cuestionario 2 (derecho)	106
Figura 21.	Total respuestas por pregunta para la muestra	107
Figura 22.	Respuestas totales pregunta n° 7 para la muestra total, cuestionarios 1 y 2	107
Figura 23.	Distribución de la muestra por rangos de edad	109
Figura 24.	Calificación estándar por rango de edad de 19 - 40 años	109
Figura 25.	Relación porcentual respecto a la calificación estándar en rango de edad de 19 - 40 años para los cuestionario 1 (izquierda) y cuestionario 2 (derecha)	110
Figura 26.	Respuestas por pregunta en rango de edad 19 - 40 años, cuestionarios 1 (izquierda), 2 (derecha)	111
Figura 27.	Respuestas por cuestionario en rango de edad de 19 - 40 años	111
Figura 28.	Calificación estándar por rango de edad de 41 - 80 años	112

Figura 29.	Relación porcentual respecto a la calificación estándar en rango de edad de 41 - 80 años, cuestionario 1 (izquierda) cuestionario 2 (derecha)	112
Figura 30.	Respuestas por pregunta en rango de edad 41 - 80 años, cuestionario 1(izquierda), cuestionario 2 (derecha)	113
Figura 31.	Respuestas por cuestionario en rango de edad de 41 - 80 años	113
Figura 32.	Respuestas totales pregunta n° 7 por rangos de edad, cuestionario 1	114
Figura 33.	Respuestas totales pregunta n° 7 por rangos de edad, cuestionario 2	115
Figura 34.	Diferencia de resultados por rangos de edad (calificación estándar), cuestionario 1	115
Figura 35.	Diferencia de resultados por rangos de edad (calificación estándar), cuestionario 2	116
Figura 36.	Media de la calificación estándar por rangos de edad	117
Figura 37.	Resultados por rangos de edad, cuestionario 1 (izquierda) y cuestionario 2 (derecha)	117
Figura 38.	Distribución de la muestra por niveles de escolaridad	120
Figura 39.	Calificación estándar por nivel de escolaridad - Primaria	121
Figura 40.	Relación porcentual respecto a la calificación estándar - Primaria, cuestionario 1 (izquierda) y cuestionario 2 (derecha)	121
Figura 41.	Respuestas por pregunta nivel de escolaridad - Primaria, cuestionario 1 (izquierda), cuestionario 2 (derecha)	122
Figura 42.	Respuestas por cuestionario nivel de escolaridad – Primaria	123
Figura 43.	Calificación estándar por nivel de escolaridad - Secundaria	123

Figura 44.	Relación porcentual respecto a la calificación estándar - Secundaria, cuestionario 1 (izquierda) y cuestionario 2 (derecha)	124
Figura 45.	Respuestas por pregunta nivel de escolaridad - Secundaria, cuestionario 1 (izquierda) y cuestionario 2 (derecha)	124
Figura 46.	Respuestas por cuestionario nivel de escolaridad – Secundaria	125
Figura 47.	Calificación estándar por nivel de escolaridad – Superior	125
Figura 48.	Relación porcentual respecto a la calificación estándar - Superior, cuestionario 1 (izquierda) y cuestionario 2 (derecha)	126
Figura 49.	Respuestas por pregunta nivel de escolaridad - Superior, cuestionario 1 (izquierda), cuestionario 2 (derecha)	126
Figura 50.	Respuestas por cuestionario nivel de escolaridad – Superior	127
Figura 51.	Respuestas totales pregunta n° 7 por niveles de escolaridad, cuestionario 1	128
Figura 52.	Respuestas totales pregunta n° 7 por niveles de escolaridad, cuestionario 2	128
Figura 53.	Diferencia de resultados por nivel de escolaridad (calificación estándar), cuestionario 1	129
Figura 54.	Diferencia de resultados por niveles de escolaridad (calificación estándar), cuestionario 2	129
Figura 55.	Media de la calificación estándar por niveles de escolaridad de los cuestionarios 1 y 2	130
Figura 56.	Resultados por niveles de escolaridad para los cuestionario 1 (izquierda) y cuestionario 2 (derecha)	131

Figura 57.	Calificación estándar UPM San Sebastián	133
Figura 58.	Relación porcentual respecto a la calificación estándar UPM San Sebastián, cuestionario 1 (izquierda) y cuestionario 2 (derecha)	134
Figura 59.	Respuestas por pregunta UPM San Sebastián, cuestionario 1 (izquierda), cuestionario 2 (derecha)	134
Figura 60.	Respuestas por cuestionario UPM San Sebastián	135
Figura 61.	Calificación estándar UPM La Sonrisa	136
Figura 62.	Relación porcentual respecto a la calificación estándar UPM La Sonrisa, cuestionario 1 (izquierda) y cuestionario 2 (derecha)	136
Figura 63.	Respuestas por pregunta UPM La Sonrisa, cuestionario 1 (izquierda), cuestionario 2 (derecha)	137
Figura 64.	Respuestas por cuestionario UPM La Sonrisa	137
Figura 65.	Calificación estándar UPM El Páramo	138
Figura 66.	Relación porcentual respecto a la calificación estándar UPM El Páramo, cuestionario 1 (izquierda) y cuestionario 2 (derecha)	138
Figura 67.	Respuestas por pregunta UPM El Páramo, cuestionario 1 (izquierda), cuestionario 2 (derecha)	139
Figura 68.	Respuestas por cuestionario UPM El Páramo	140
Figura 69.	Figura 69. Calificación estándar UPM El Canadá	140
Figura 70.	Relación porcentual respecto a la calificación estándar UPM El Canadá, cuestionario 1 (izquierda) y cuestionario 2 (derecha)	141
Figura 71.	Respuestas por pregunta UPM El Canadá, cuestionario 1 (izquierda), cuestionario 2 (derecha)	141

Figura 72.	Respuestas por cuestionario UPM El Canadá	142
Figura 73.	Calificación estándar UPM Nueva Esparta	143
Figura 74.	Relación porcentual respecto a la calificación estándar UPM Nueva Esparta, cuestionario 1 (izquierda) y cuestionario 2 (derecha)	143
Figura 75.	Respuestas por pregunta UPM Nueva Esparta, cuestionario 1 (izquierda), cuestionario 2 (derecha)	144
Figura 76.	Respuestas por cuestionario UPM Nueva Esparta	144
Figura 77.	Calificación estándar UPM San Roque	145
Figura 78.	Relación porcentual respecto a la calificación estándar UPM San Roque, cuestionario 1 (izquierda) y cuestionario 2 (derecha)	145
Figura 79.	Respuestas por pregunta UPM San Roque, cuestionario 1 (izquierda), cuestionario 2 (derecha).	146
Figura 80.	Respuestas por cuestionario UPM San Roque	147
Figura 81.	Respuestas totales pregunta n° 7 por Unidades de Producción Minera – UPMs, cuestionario 1.	148
Figura 82.	Respuestas totales pregunta n° 7 por Unidades de Producción Minera – UPMs, cuestionario 2.	148
Figura 83.	Diferencia de resultados por UPM (calificación estándar), cuestionario 1	149
Figura 84.	Diferencia de resultados por UPM (calificación estándar), cuestionario 2	150
Figura 85.	Media de la calificación estándar por UPM	150
Figura 86.	Resultados por UPM, cuestionario 1 (izquierda), cuestionario 2 (derecha)	151

Introducción

Más allá de los procesos sancionatorios que las entidades oficiales imponen en cumplimiento de las normas o las restricciones que en algunas ocasiones se llevan a cabo con procedimientos policivos a las Unidades de Producción Minera – UPMs en oro, es que además no existen alternativas claras y pertinentes de formación, orientación y acompañamiento a las comunidades mineras en temas minero-ambientales, de tal manera que los requerimientos técnicos y las sanciones ambientales se convierten en procedimientos ineficaces que no solucionan o controlan de la mejor manera los efectos negativos sobre el ambiente producidos por la actividad minera.

En ese sentido, la educación ambiental se introduce como un mecanismo estratégico que permite el tejido de nuevas realidades poniendo en diálogo lo comunitario, lo ambiental y lo minero. Para ello es importante identificar qué saben las personas involucradas en la actividad minera, específicamente en temas ambientales en contexto de su realidad y su entorno de ocupación y con base en ello fortalecer el conocimiento, de tal manera que los esfuerzo institucionales y colectivos se redireccionen hacia nuevas medidas de acción.

La interpretación, históricamente nace como un ejercicio de observación, descripción y acompañamiento a visitantes por senderos de parques naturales donde se prevalecía la reflexión a modo de entretenimiento, en torno a los recursos naturales y los componentes del paisaje, dirigidos a la conservación de los mismos. Su interés principal es crear una comunicación efectiva, que forje las conexiones intelectuales y emocionales entre los intereses de la audiencia y los significados inherentes al recurso, a través de la traducción del lenguaje técnico de las ciencias para el público no científico.

Bajo esa premisa, se hizo necesario indagar si una estrategia como esta, en el marco de la educación ambiental, era pertinente para la comunidad minera en oro de la zona andina del departamento de Nariño, cuya actividad productiva y extractiva se ubica en recónditos espacios de la geografía regional en influencia a resguardos indígenas y comunidades campesinas.

La actividad minera se localiza en territorios caracterizados históricamente por el conflicto armado en Colombia, la implantación de minas antipersona y con expansión de áreas de cultivos de uso ilícito.

Adicionalmente, presentan estados disímiles de legalidad ante el marco normativo nacional, que independientemente de su estado, generan impactos negativos sobre el ambiente, lo cual implica una responsabilidad social por quienes la realizan.

En efecto, la investigación se llevó a cabo en las Unidades de Producción Minera - UPM La Dorada, El Porvenir, La Bombona, San Sebastián, La Sonrisa, El Páramo, El Canadá, Nueva Esparta y San Roque, en los municipios de Mallama, Santacruz (Guachavés), La Llanada y Los Andes (Sotomayor) respectivamente, cumpliendo con tres etapas metodológicas: primero, la determinación de una línea base del conocimiento ambiental de los mineros, que implicó la inmersión en el contexto, las interacciones preliminares con las comunidades mineras, la aplicación de pruebas piloto y la validación de los instrumentos de medición tanto con expertos como algunos participantes de las UPMs en el municipio de Mallama. Segundo, el diseño y aplicación de la estrategia de interpretación, donde se llevó a cabo un laboratorio de creación, se hizo la selección de la muestra y finalmente se aplicó la estrategia. Tercero, el impacto de la estrategia de interpretación, donde se diligenció el segundo instrumento de medición, se registraron las observaciones del proceso y finalmente se analizaron los resultados obtenidos.

El contenido de esta investigación se organizó en seis capítulos, que refieren a la delimitación del tema de investigación, el planteamiento del problema, la justificación y los objetivos, seguido a la fundamentación teórica y la metodología, se muestran los resultados y finalmente se presenta la discusión, las conclusiones y recomendaciones del estudio.

En términos generales la investigación reveló los saberes previos que tienen los mineros en entorno al ambiente conducido por los temas cuenca hidrográfica, función del agua, reservas forestales y medidas de conservación. Además, se mostró su disposición y capacidad para la apropiación de nuevo conocimiento indiferente de su edad, nivel de escolaridad o UPM al que pertenezcan.

Aspectos Científicos Técnicos

Descripción del Problema

La minería de metales preciosos, es una actividad productiva que implica la extracción de materiales del subsuelo para ser tratados y comercializados en mercados nacionales o extranjeros, su proceso dentro del contexto económico, representa la generación de empleo, ingreso de recursos por regalías, exportaciones e impuestos. En países como el nuestro los minerales son extraídos en su mayoría por la minería artesanal y en pequeña escala, por personas que trabajan con herramientas y equipamiento simples, por lo general, en el sector informal, fuera del marco regulador y legal. En general, son comunidades del área rural, con bajos grados de escolaridad, de niveles socioeconómicos medios y bajos que explotan depósitos marginales en condiciones extremadamente severas y a menudo, peligrosas.

En la zona andina del departamento de Nariño (Colombia) la minería de oro se desarrolla en un entramado social y laboral especial, donde los mineros trabajan en unidades de producción legales o ilegales, las primeras relacionadas con la posesión de un título minero con licencia ambiental y las segundas a una propiedad individual sin figura jurídica y con desempeño artesanal. En general, ni la explotación legal, que tiene por ley un plan de manejo ambiental, incorpora o aplica elementos consecutivos, consensuados, integrales y lógicos de una educación ambiental pertinente al ejercicio de su desarrollo productivo, menos aún los trabajos de minería ilegal, que ni siquiera están sujetas a una política de gestión y educación ambiental.

El gran impacto ambiental sobre los recursos naturales, ha sugerido importantes consecuencias ambientales a diferentes escalas temporales (corto, mediano y largo plazo) y espaciales (local y regional), este impacto implica entre otras cosas, el inadecuado manejo y el

agotamiento de los recursos naturales renovables, la afectación de forma directa a la salud y el bienestar humano y las transformaciones negativas del paisaje y el entorno. En efecto, las actuaciones locales de las actividades extractivas y de beneficio minero, pueden implicar daños a escalas mayores, de ahí que la minería represente el enfrentamiento de dos posturas antagónicas: crecimiento económico y sustentabilidad ambiental.

Uno de los grandes componentes que permitiría conectar adecuadamente el ambiente y la producción, es la educación ambiental, sin embargo, las unidades de producción y beneficio minero no cuentan con acciones claras y permanentes frente al tema de educación ambiental, independiente de su estado legal (minería formal o informal). Es así que en margen de todo lo que converge en la actividad minera (economía, sociedad, salud y ambiente), no se ha planteado una forma de actuación que vincule estos aspectos de manera decisiva.

El repetitivo proceso de la “capacitación” que con regularidad las instituciones competentes atienden el tema ambiental con las comunidades, muy a menudo expone únicamente conceptos atados a la legalidad ambiental o a la monótona *contaminación* como la afectación negativa, pero es una estrategia débil tratando de involucrar la convergencia entre lo social y lo natural, lo productivo y lo sustentable desde su realidad, más aún cuando a los encuentros no acude una cantidad significativa de personas involucradas en el proceso dada su dificultad en el desplazamiento desde sus sitios de trabajo o vivienda hasta el punto de reunión, en consecuencia, se pierde un esfuerzo importante en conseguir la transformación social esperada en relación al ambiente.

En particular, en los municipios de Mallama, Santacruz, La Llanada y Los Andes, la inexistencia de una labor de educación en cuestiones ambientales dirigida a su población, exige plantear otras maneras de formación académica orientadas a la apropiación del conocimiento

acordes a su contexto, de tal manera que irrumpa con el esquema de aula como un medio excepcional para la trasmisión de conocimiento dado que en estas minas se encuentran personas de distintas edades, con amplias diferencias generacionales, una población no escolarizada, ubicada en áreas recónditas de la geografía regional, incluso, localizadas en territorios de resguardos indígenas y que históricamente han sido marcados por el conflicto armado y la producción de cultivos de uso ilícito.

Es entonces como, en su concepción física y natural, el entorno de las minas son el escenario más conveniente para la interacción entre los actores involucrados en el proceso de formación en las actividades mineras, con el objetivo de establecer en los individuos y en sus colectividades unas formas de pensar y actuar inspiradas en el sentido de la responsabilidad en cuanto a la conservación y el mejoramiento del ambiente en toda su dimensión humana.

Formulación Problema

¿Es posible lograr una efectiva apropiación del conocimiento ambiental en la comunidad minera aurífera de la zona andina del departamento de Nariño mediante una estrategia basada en la interpretación?

Justificación

La actividad extractiva del oro en cualquiera de sus estados de legalidad e ilegalidad produce sobre el espacio geográfico contundentes transformaciones y marcados impactos socio-ambientales. La minería legal amparada en el marco normativo minero-ambiental del país incorpora más o menos prácticas favorables para los trabajadores y sus familias con el respaldo de las cooperativas mineras locales que administran la organización y la producción de la mina, promueven además un desempeño óptimo técnico para la extracción y beneficio mineral y la aplicación de medidas y tecnologías medianamente aceptables para el control y la mitigación de impactos sobre el ambiente, pero a pesar de tener instrumentos de operación formales, es ineludible la degradación y la afectación del ambiente.

Por el contrario, la actividad minera ilegal sectorizada y fragmentada, se desempeña al margen de la ley, no presenta escenarios formales de organización colectiva, que en últimas se supeditan a los mandatos de las entidades político-administrativo locales o incluso a las organizaciones territoriales como los cabildos indígenas, convirtiéndose en el respaldo comunitario para la representación del colectivo minero. En otras situaciones también es ilegal cuando se operan dentro del ámbito de la ley, pero esta no se aplica o no se cumple o la propia ley no fomenta su cumplimiento por ser inadecuada, engorrosa o impone costos excesivos (Gallego, González y Aguiar, 2019, p.70).

En cualquiera de los casos, no existen unos lineamientos que aborden desde lo social, más allá de lo técnico, pautas para articular el saber con el hacer en pro de mitigar los daños ecosistémicos y los conflictos comunitarios internos que se derivan en disputas por el mineral, los recursos naturales y los servicios ambientales. Se considera a la educación ambiental como el proceso que facilitaría la sinergia minería-ambiente-comunidad para abordar la problemática

planteada, desde una óptica holística de difusión y enseñanza de valores de respeto hacia el medio ambiente, más allá de una lista de chequeo de temas aliados abordados en lo que comúnmente se denomina “capacitaciones”.

En ese sentido, en Colombia no existen políticas de educación ambiental específicas que estén diseñadas hacia quienes desempeñan esta actividad productiva, que representan una fuerte influencia sobre el ambiente. En la particularidad de la región andina, son comunidades que habitan zonas distantes que representa limitación en el acceso y la movilidad no solo de personas sino también de productos y servicios, además ocupan territorios históricamente marcados por el conflicto armado y la producción de cultivos de uso ilícito. Son un colectivo de personas con niveles básicos de formación académica y con deficiencias en capacidades de lectura y escritura. Ante estas específicas condiciones una propuesta de educación ambiental las debe considerar como aspectos centrales para su aplicación, el cual debe ser coherente, propicia, entendible y accesible a cualquier UPM independiente de su estado legal para que sea significativa en los individuos quienes cobran conciencia de su medio y adquieren no solo conocimiento sino también valores, competencias, experiencias y actitudes para actuar.

La presente investigación propuso desde la perspectiva de la educación ambiental informal, el diseño y la aplicación de una estrategia a partir de la interpretación, para facilitar en la comunidad de mineros de la zona andina del departamento de Nariño, procesos efectivos de comunicación que aporten en la transmisión del conocimiento en temas ambientales e incentive la conciencia colectiva en estos asuntos, convirtiéndose en un plan piloto aplicable en la comunidad minera.

La interpretación revelará la carga de significados de los elementos y fenómenos específicos del ambiente para que las personas logren comprender y dimensionar en poco tiempo y desde sus propios espacios de vida, los impactos ambientales que sus acciones particulares tienen,

con miras a provocar conciencia y transformación social. Es una estrategia que estimula desde la emoción y el pensamiento en un colectivo de mineros la comprensión de la perspectiva compleja, holística, dinámica, ética y estética del ambiente.

Objetivos

Objetivo General

Evaluar el impacto de una estrategia de interpretación para la apropiación del conocimiento ambiental en los mineros de la zona andina del departamento de Nariño.

Objetivos Específicos

- Identificar la línea base del conocimiento ambiental actual de los mineros de las Unidades de Producción Minera en oro - UPM, ubicadas en algunos sectores de la zona andina del departamento de Nariño.
- Aplicar una estrategia de interpretación en los mineros de las Unidades de Producción Minera - UPM como un mecanismo de apropiación del conocimiento ambiental.
- Analizar el impacto de la aplicación de la estrategia de interpretación en los mineros de las Unidades de Producción Minera en oro - UPM.

Marco Referencial

Antecedentes

El estado del arte en la que se enmarca esta investigación proviene de un exhaustivo, metódico y a la vez flexible proceso de consulta y revisión actualizada de fuentes bibliográficas existentes sobre el tema y el problema de investigación planteado, razón por la cual contiene los hallazgos principales de estudios tanto a nivel internacional como nacional.

Los antecedentes se agruparon en tres subtítulos: Interpretación, Minería y Educación Ambiental en el contexto minero, permitiendo dar enfoque al tema estudiado, estructurar con claridad y formalidad el qué y el cómo de la investigación y finalmente orientar la perspectiva del estudio investigativo.

En contexto de la Interpretación

En este grupo se seleccionó e incluyó la información más relevante y pertinente de los principales textos sobre el objeto de estudio propuesto, dada la escasa información teórica frente a este tema y más aún en el campo de aplicación que compete a esta investigación, se consideró ampliamente explorar investigaciones y estudios de campo experimentales que mostraran metodologías y resultados generados a partir de la aplicación de algún instrumento.

Uno de los referentes distintivos al momento de hablar sobre *interpretación*, es la Asociación Nacional para la Interpretación de Estados Unidos, que ha sido pionera en el desarrollo de investigaciones, programas y publicaciones en relación a esta herramienta didáctica para acompañar procesos como: la valoración del patrimonio, el desarrollo del ecoturismo, la guianza en parques temáticos y la apropiación del conocimiento en museos, entre otros. Las principales

publicaciones de NAI incluyen: una revista, publicaciones científicas en el Journal of Interpretation Research, Boletín informativo Jobs in Interpretation, Boletín informativo interpnews y una página web de publicación.

Algunas producciones bibliográficas que respaldan la investigación y los principios de la conducta interpretativa están contenidos en los siguientes libros: Environmental Interpretation: A Practical guide, por Sam Ham (1992), Interpretation of Cultural and Natural Resources, por Knudson, Cable, y Beck (1995), Interpreting for Park Visitors, por William Lewis (1995), Interpretation for the 21st Century, por Larry Beck y Ted Cable (1998), Interpretinf Our Heritage, por Freeman Tilden (1957), Sharing Nature with Children, por Joseph Cornell (1998) y actualmente, Interpretation: Making a difference on purpose, por Sam Ham (2013). Adicionalmente, El Servicio Nacional de Parques, ha desarrollado un *Programa Interpretativo*, que actualmente opera como referente de aplicación para otros parques naturales a nivel mundial (Brochu & Merriman, 2003).

Para esta investigación fue fundamental considerar las experiencias y los planteamientos de estos autores clásicos que en función de los recursos, los rasgos patrimoniales, los valores del paisaje, los lugares y los objetos, fueran contenido para desarrollar una forma de creación interpretativa, a través de diferentes medios que puede ser eventos, charlas, exhibiciones, muestras, publicaciones o programas audiovisuales, agrupados en algo que se reconoce como medios personales y no personales, los primeros ligados a una comunicación conversacional entre personas, que pone en juego el intercambio de palabras, ideas y pensamientos y los segundos que hacen alusión a los textos o imágenes impresas, dispuestas en ciertas áreas para reforzar o transmitir un mensaje.

Durante las dos últimas décadas la mayoría de investigaciones en interpretación han hecho hincapié en el uso de estrategias guiadas como medios para la valoración del paisaje y los recursos en escenarios académicos como las escuelas y las universidades y territoriales como áreas protegidas, tal es el caso de los siguientes estudios:

Los Senderos de Interpretación Ambiental como Elementos Educativos y de Conservación en Venezuela (2006). Los Senderos de Interpretación Ambiental (SIA) son medios educativos, recreativos, turísticos y de gestión ambiental ampliamente utilizados. Este estudio evaluó un grupo de SIA en Venezuela a fin de proponer orientaciones prácticas para mejorar la elaboración de dichos medios, sus aportes refuerzan la idea de que la interpretación es una experiencia que suma a la educación ambiental tanto formal como no formal. Su contribución más significativa para esta investigación se encuentra en el argumento de elección de las temáticas y los contenidos para cada momento.

Programa de interpretación ambiental en la universidad Simón Bolívar: sus recursos, su cultura y su historia (2007). Su objetivo es proveer al visitante experiencias activas que lo vinculen, en el ámbito emotivo, sensorial e intelectual, con el ambiente natural, social, cultural e histórico de la universidad en Colombia. La metodología de este estudio que comprende una fase diagnóstica y de diseño de actividades educativas-interpretativas y de recursos didácticos, dirigidos a estudiantes de escuela básica y diversificada y para el público en general, fueron apreciadas como referentes en la estructura del guion de la estrategia de interpretación de esta investigación, con base en: ubicaciones escogidas, audiencia, número de intervenciones, objeto de la actividad, temática y número de actividades educativas.

La interpretación ambiental como vía metodológica para la superación profesional de los docentes de campo Verde, Brasil (2009). Presenta una experiencia pedagógica dirigida a la

formación de la cultura ambiental de los docentes del municipio Campo Verde, Brasil, para que eduquen ambientalmente a sus alumnos desde la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje, a través de la implementación de una estrategia de superación profesional utilizando la interpretación ambiental como vía metodológica para contribuir en la formación de la cultura ambiental. Entre los parámetros de evaluación, el estudio propone, la cognitiva vinculada con la adquisición de conocimiento por parte de los maestros sobre aspectos teóricos relacionados con la educación ambiental, que inicialmente en la fase diagnóstica se mostró que era insuficiente y luego, después del ejercicio interpretativo, su valoración cambio positivamente. Entre sus hallazgos frente a la validación de la estrategia metodológica es coincidente en sugerir, que desde la primera etapa (se debe) incluir actividades con principios en la interpretación.

Sendero de interpretación ambiental en el bosque de la Universidad Simón Bolívar (2009).

El objetivo del presente estudio fue proponer un sendero de interpretación guiado para la enseñanza de la biología de las plantas mediante la integración el enfoque evolutivo y el enfoque interpretativo de conceptos botánicos, en un área del bosque de la Universidad Simón Bolívar- Colombia. Su aporte a esta investigación es metodológico con pertenencia en los conceptos y los recursos interpretativos considerados en el campo de la biología del que resultaron tópicos y temas del itinerario a aplicar.

Programa de creación y fortalecimiento de centros de interpretación en Colombia (2011).

Dadas las escasas publicaciones a nivel nacional sobre experiencias en este tema, fue necesario indagar los principios y políticas institucionales que manejan los parques naturales en Colombia, como un requisito por descubrir la forma en cómo se aplica la interpretación en estos escenarios al interior del país. Este programa fue elaborado por la Subdirección de Sostenibilidad y Negocios Ambientales de Parques Nacionales Naturales de Colombia, dirigido directamente a los visitantes

de las áreas protegidas, que requieren información y conocimiento del área que visitan y las actividades a realizar en su permanencia; a las comunidades locales de la zona de influencia; y a los establecimientos educativos e institucionales, con los cuales se busca fortalecer los programas de educación, y apropiación de los valores naturales y culturales e importancia de las áreas protegidas.

Los senderos transitados. Una mirada al estado del arte de la interpretación ambiental en Venezuela entre 2000 y 2015 (2016). Investigación desarrollada en conjunto entre la Universidad Técnica del Norte – Ecuador y La Universidad Simón Bolívar – Venezuela, muestra la trayectoria de la Interpretación Ambiental durante el período 2001-2015 en Venezuela, con el objetivo de evidenciar sus tendencias, logros y retos para los próximos años. Se manifiesta que durante el período revisado, esta disciplina ha logrado importantes avances en el contexto universitario, en el sector turismo y en los espacios urbanos, y se evidencia una disminución de los trabajos en los que se habían logrado importantes avances en décadas pasadas. Desde una perspectiva más amplia en el contexto latinoamericano, se precisan ciertas diferencias teóricas en el concepto de interpretación (ambiental-patrimonio) y se esbozan las temáticas reiterativas al margen de lo ambiental, componentes que resultaron un referente para ampliar la consulta teórico-conceptual y metodológica en contexto.

Público y Medios de Comunicación en la Gestión del Patrimonio: El Centro de Interpretación del Ecce homo de Borja (2017). La mayoría de documentos escritos sobre interpretación tienen fundamento en las áreas protegidas o al aire libre, con uso de recursos como el sendero o la guianza, no obstante, los museos también han precisado en hacer uso de los medios y estrategias interpretativas con fines comunicativos que van más allá de la presentación de obras. Este estudio destaca el impacto negativo que pueden llegar a generar los medios de comunicación

sobre elementos del patrimonio desde dos perspectivas: los habitantes de la ciudad dónde está ubicada una obra clásica y las personas en actividad turística hacia la ciudad. Se destacó la actividad interpretativa por gestar valor al elemento, al sitio y a la comunidad y proponer un pensamiento crítico y consiente de la vulnerabilidad del patrimonio. Para esta investigación se tomó como referente el contenido del centro de interpretación que se ajusta a una intervención de menor movimiento o desplazamiento, haciendo hincapié en los medios y su mensaje.

En contexto de la Minería

En el ámbito minero se seleccionaron algunas investigaciones relacionadas por un lado, con la caracterización de los conflictos socio-económicos y socio-ambientales en los territorios donde se implanta la actividad minera, y por otro, con la educación ambiental entorno a los proyectos mineros, de la siguiente manera:

La naturaleza colonizada. Ecología política y minería en América Latina (2011). Un libro producto de un seminario realizado en Lima por el Grupo de Trabajo sobre Ecología Política de CLACSO, reúne análisis y estudios de casos sobre la implantación reciente de la gran minería en América Latina, así como testimonios de la resistencia presentada por los movimientos sociales peruanos. Esta problemática es abordada desde distintas perspectivas, incluyendo también trabajos sobre ecología política latinoamericana, un campo político-intelectual en construcción y con presencia creciente en los medios académicos.

Extractivismo minero en Colombia y América Latina (2014). Es un libro resultado de las discusiones sobre desigualdades generadas por el extractivismo minero, en el marco de dos núcleos de investigación: por un lado, en la Red de Investigación Internacional sobre Desigualdades

Interdependientes, específicamente dentro de su dimensión socioambiental y, por otro lado, en el grupo de investigación Cultura y Ambiente, de la Universidad Nacional de Colombia, en particular dentro del Semillero de Investigación en Minería, Ambiente y Territorio (SIMAT); a su vez este libro alimenta la serie “Perspectivas Ambientales” de la facultad de Ciencias Humanas. Dentro del texto surge el examen, desde diferentes perspectivas (políticas, legales, socioambientales, territoriales, económicas y organizativas), de las actuales transformaciones del extractivismo minero y las nuevas geografías de esta en la región.

Conflictos mineros en América Latina: extracción, saqueo y agresión (2016). Publicación realizada por el Observatorio de Conflictos Mineros de América Latina – OCMAL, manifiesta la situación minera en varios países de América Latina (Argentina, Bolivia, Chile, Colombia, Ecuador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Panamá y Perú), revelando la situación diagnóstica de cada país, resaltando algunos conflictos importantes relacionados con la producción mineral, las inversiones mineras, el medio ambiente, la sociedad y la gobernabilidad. Para el caso específico de Colombia, se resaltaron las 3 sentencias de la corte constitucional (C-035/2016, T-445/2016, C-273/2016) que se establecen como un avance jurídico importante no sólo porque resultan garantistas frente a la protección de los ecosistemas endémicos productores del agua como el páramo, sino también porque se pronuncian respecto de las competencias de los entes subregionales para el ordenamiento ambiental del territorio y la participación.

Why do some communities resist mining projects while others do not? (2017). Basado en una extensa revisión de la literatura, este documento identifica y analiza los factores que afectan la probabilidad de resistencia a los proyectos mineros por parte de las comunidades locales. La evidencia del estudio de caso sugiere que la dependencia hacia las empresas mineras, la marginación política y la confianza en las instituciones tienden a reducir la probabilidad de

resistencia. En contraste, grandes impactos ambientales, la falta de participación, las alianzas extra- locales y la desconfianza hacia las empresas estatales y extractivas tienden a aumentar la resistencia, mientras que la marginación económica, las actividades de responsabilidad social corporativa, la lejanía y el apego al lugar tienen efectos mixtos.

Minería y factores socio-ambientales que debilitan a las comunidades campesinas en los Andes centrales del Perú (2018). El objetivo de este estudio es analizar los factores socio- ambientales que debilitarían las comunidades campesinas de Huasicancha y Chongos Alto, en los Andes centrales del Perú. El potencial minero y la consecuente inversión minera en los Andes centrales del Perú y su superposición con tierras comunales han generado consecuencias que van desde el impacto en el medio ambiente hasta significativos cambios en la comunidad campesina como institución.

Minería de oro en el Nordeste antioqueño: una disputa territorial por el desarrollo (2018). Este artículo tiene como objetivo la caracterización del conflicto ambiental que tiene lugar en los municipios de Segovia y Remedios – Pertenecientes al Noreste antioqueño colombiano- pues allí se desarrollan de forma paralela, proyectos mineros de gran escala (fomentada por el Gobierno Nacional) y explotaciones auríferas de pequeña escala (que se han dado de forma tradicional en la región). La convergencia de estas dos apuestas extractivas ha exacerbado conflictos sociales entre actores locales, privados, institucionales y armados ilegales, propiciando procesos violentos de acumulación por desposesión, persecución política, y violación sistemática de derechos humanos; así como problemáticas asociadas a un déficit en salud, educación, inversión social y empleo, que se agudizan paralelamente al deterioro de los ecosistemas locales.

La minería aurífera artesanal en Colombia, expresión de trabajo (in)formal en economías periféricas. Caso: Municipio Segovia-Antioquia (2019). Este artículo analiza desde un estudio de

caso en Colombia, las relaciones y tensiones de la Minería Aurífera Artesanal a Pequeña Escala (MAAPE) como expresión de trabajo informal en economías periféricas y las formas como el gran capital intenta subsumirla.

El estado del arte de este aparte refleja las sentidas realidades de la actividad minera en torno a lo ambiental, lo social, lo político y lo económico. Resulta importante indagar sobre la situación social y contrastarla con el contexto en referencia, identificar las relaciones internas, quiénes son los actores y cómo participan. Conocer el manejo de los impactos ambientales, la pertinencia en lo ecosistémico y la gestión local por resolver los conflictos y las afectaciones, que más adelante en esta investigación, se analizará conforme a los resultados obtenidos.

En contexto de la Educación Ambiental y la Minería

Los estudios presentados hasta ahora proporcionan evidencia del desarrollo metodológico de la interpretación y del contexto minero a nivel latinoamericano, la evidencia presentada en esta sección indaga sobre el campo de la educación ambiental en la minería con la intención de encontrar referentes conceptuales y prácticos en pertinencia al contexto de aplicación de esta investigación.

La educación ambiental en la comunidad La Mina de Pinares, Mayarí (2001). Este trabajo expone las características de la relación minería, comunidad y medio ambiente en La Mina de Pinares en Cuba, en conjunto con los resultados del proyecto de educación ambiental emprendido en la comunidad, estableciendo un criterio de evolución que señala los avances y dificultades en la búsqueda de un desarrollo sostenible. En su metodología aplicó una encuesta estandarizada para determinar el nivel de conocimiento y el grado de conciencia de los pobladores en torno al medio

ambiente, si bien su interés se condujo hacia los hábitos y prácticas cotidianas de los habitantes en la mina, un aporte más importante para esta investigación radica en las reflexiones que realiza en torno al concepto de ambiente y los problemas ambientales.

El paradigma de la educación ambiental y los conflictos sociales en la minería (2007). Una investigación que presenta los conflictos socio-ambientales en la minería en algunos sectores del Perú (La Oroya, Choropampa, Cerro Quilish-Yanacocha y Mina Tambogrande) junto con aspectos ambientales tratados en la educación primaria y secundaria y la capacitación docente y de los pobladores, para concluir que el paradigma de la educación ambiental puede mitigar los conflictos sociales dentro del desarrollo de la actividad minera. Las reflexiones de esta publicación conducen a tener presente un pensamiento posicionado al interior de las comunidades mineras y es la de defender la práctica productiva con respaldo en las políticas locales, deseando cumplir con la normativa ambiental con amparo en ciertos mecanismos externos, como el de la educación ambiental, por ejemplo, vista como un medio para transformar algunas prácticas que deterioran los recursos naturales y el ambiente en general, pero se antepone la permanencia de la actividad minera como una actividad productiva significativa para la economía local.

Condiciones sociales y ambientales de la minería en Zaragoza-Valle de Cauca, base para una propuesta ecopedagógica (2013). Esta investigación tuvo como objetivo general conocer las condiciones socio-ambientales del ejercicio minero del corregimiento de Zaragoza (Colombia), para diseñar una propuesta ecopedagógica acorde al contexto de esta localidad. De esa propuesta fue notable encontrar un marco contextual similar al referido en esta investigación, pero donde se empleó la sensibilización ambiental en línea con el desarrollo sostenible, para abordar temáticas ecológicas y comunitarias con técnicas tradicionales de exposición, con el fin de concientización a los mineros sobre los efectos de la minería como principal componente que contribuye a la

afectación del ecosistema en Zaragoza. Este estudio da lugar a presentar contrastes o comparaciones en el uso de metodologías para trabajar con las comunidades mineras.

La educación ambiental en el contexto minero de Moa – México (2016). Este estudio propone una metodología con el objetivo de elevar la conciencia ambiental de los pobladores a través de su participación y cooperación en proyectos de desarrollo. Se obtuvieron acciones de educación ambiental para los ciudadanos del reparto Rolando Monterrey. Se destaca que independientemente de las estrategias de educación ambiental propuestas en los entornos comunitarios, estas deben ser permanentes y gestadas desde la participación activa de los ciudadanos. De esta investigación se tuvo en cuenta las diferentes actividades realizadas para el conocimiento de la problemática ambiental, tal como lo expresa la autora.

Educación ambiental: una opción para transformar las prácticas de la minería en Istmina Chocó (2018). Una investigación que diseñó una propuesta de Educación Ambiental para los estudiantes del grado décimo de la Institución educativa Agropecuario Gustavo Posada Peláez del municipio de Istmina para reflexionar y actuar frente a los efectos de la minería en los recursos naturales; partiendo de la evidencia de los efectos de la minería en dichos recursos. Esta investigación pone en evidencia la manera en cómo se desarrolla la minera, qué afectaciones tiene en cada componente y qué aspectos mineros son relevantes al considerar una propuesta de educación ambiental, se toma como referente situacional y contextual.

El respeto a la palabra como mecanismo de acercamiento entre los pueblos indígenas de la Amazonía colombiana y el Ministerio de Minas y Energía (Colombia). La Organización de Pueblos de la Amazonía Colombiana (OPIAC) y el Ministerio de Minas y Energía realizaron 18 talleres locales y departamentales con la participación comunitaria, para generar en marco de

“Diálogos Interculturales”, espacios de consulta y concertación espiritual en los cuales se abordó la minería desde la perspectiva indígena y estatal.

Guía de relacionamiento y diálogo entre el sector minero-energético y el pueblo Arhuaco (2015). Se consideran dos aspectos importantes: el reconocimiento y respeto mutuo dentro del marco normativo y la consulta previa. Dentro del pueblo Arhuaco, antes de realizarse alguna actividad o procedimiento, se debe adelantar la consulta tradicional para determinar la viabilidad o no de la acción que se va a realizar. Cualquier proceso de relacionamiento parte en el diálogo con la Directiva General del Pueblo Arhuaco.

Guía de relacionamiento de las comunidades negras de los departamentos del Valle, Cauca y Nariño y el sector Minero Energético (2016). Este documento describe aspectos relevantes de la dinámica étnico territorial de las Comunidades Negras del sur del Pacífico Colombiano, en aras de contribuir a su relacionamiento con los diferentes actores del sector Minero Energético. Este instrumento es una herramienta que recoge las percepciones y enfoques entorno al desarrollo endógeno y el usufructo de los recursos naturales desde la mirada de las comunidades negras.

Resaltando la pertenencia de la presencia de comunidades indígenas en la zona de estudio, estas tres investigaciones se consideran un referente situacional y contextual respecto a la minera en territorios indígenas.

El programa de educación ambiental dentro del plan de manejo ambiental: el caso del Cerrejón (2004). Esta investigación demuestra que la eficacia en la implementación del Plan de Manejo Ambiental (PMA) en un proyecto de explotación minera, depende de manera fundamental de la eficacia en la implementación del Programa de Educación Ambiental (PEA). El hecho de que la empresa El Cerrejón se haya propuesto obtener la certificación ISO 14001 y adoptar las guías

ambientales del sector minero expedidas por el Ministerio de Ambiente, permitió que el PEA contara con indicadores de seguimiento y de cumplimiento. Ninguna UPM en el plano regional presenta un plan específico de educación ambiental, por tanto, se convierte en un referente significativo para futuras propuestas, donde se incluya a la estrategia de interpretación como un componente metodológico que oriente la puesta en marcha de los temas centrales de esa nueva política de formación ambiental.

Marco Contextual

Contorno (Macrocontexto)

Esta investigación se aplicó en algunas Unidades de Producción Mineras ubicadas en el departamento de Nariño (Figura 1), localizado en el extremo suroeste de la República de Colombia.

Su superficie es de 33.268 kilómetros cuadrados y limita por el norte con el departamento del Cauca, por el este con el departamento del Putumayo, por el sur con la República del Ecuador y por el oeste con el Océano Pacífico. Está dividido en 63 municipios y se distinguen 3 unidades fisiográficas: La llanura de Pacífico, la Región Andina y la Vertiente Amazónica. A efectos de esta investigación las Unidades de Producción Minera participantes se localizan en la Región Andina, identificada como la Cordillera de los Andes (FAO, 2014).

De esta región, solo se seleccionaron cuatro municipios del departamento de Nariño, que corresponden a una minería aurífera de filón: Mallama, Santacruz (Guachaves), La Llanada, Los Andes (Sotomayor).

Entorno (Microcontexto)

La investigación se llevó a cabo en nueve (9) Unidades de Producción Minera – UPM, distribuidas en cuatro (4) Municipios: Mallama, Santacruz (Guachaves), La Llanada y Los Andes (Sotomayor), localizados en la zona Andina del departamento de Nariño (Figuras 1 y 2).

Corresponden a pequeñas¹ unidades mineras legales e ilegales, de explotación (subterránea) y beneficio mineral en oro y sus concentrados de tipo filón o veta.

De acuerdo al Glosario Técnico Minero del Ministerio de Minas y Energía (2003):

La minería legal es la amparada por un título minero, que es el acto administrativo escrito mediante el cual se otorga el derecho a explorar y explotar el suelo y el subsuelo mineros de propiedad nacional, según el Código de Minas. El título minero deberá estar inscrito en el Registro Minero Nacional.

La minería ilegal es la minería desarrollada sin estar inscrita en el Registro Minero Nacional y, por lo tanto, sin título minero. Es la minería desarrollada de manera artesanal e informal, al margen de la ley. También incluye trabajos y obras de exploración sin título minero. Incluye minería amparada por un título minero, pero donde la extracción, o parte de ella, se realiza por fuera del área otorgada en la licencia.

La minería formal es la constituida por las unidades de explotación pequeñas y medianas de propiedad individual y sin ningún tipo de registros contables.

¹ Los títulos mineros que se encuentren en la etapa de exploración o construcción y montaje se clasificarán en pequeña minería con base en un número menor o igual a 150 hectáreas y los títulos mineros que se encuentren en la etapa de explotación se clasificarán en pequeña minería, cuando es subterránea en un volumen de producción en metales preciosos máxima anual de 15.000 toneladas.

Y la *minería de subsistencia* es la minería desarrollada por personas naturales que dedican su fuerza de trabajo a la extracción de algún mineral mediante métodos rudimentarios y que en asocio con algún familiar o con otras personas generan ingresos de subsistencia. De acuerdo con la Resolución No. 40103 de 2017, que determina los volúmenes máximos de producción en la minería de subsistencia, considera para metales preciosos un valor máximo de producción anual de 420 gramos (g) y un valor promedio mensual de 35 gramos (g).

La minería subterránea es la que desarrolla actividades y operaciones mineras bajo tierra. Se usa el término filón, para describir las intrusiones de rocas ígneas generalmente volcánicas de forma paralelepípeda, es decir que tiene un largo, un ancho (potencia) y una profundidad. La intrusión se produce a través de una roca pre-existente que puede ser ígnea, sedimentaria o metamórfica. El filón puede considerarse sinónimo de dique y/o veta. (INGEMMET, 2011).

Veta es el cuerpo de roca tabular o laminar que penetra cualquier tipo de roca. Se aplica este término particularmente para intrusiones ígneas de poco espesor como diques o silos y cuyos componentes más comunes son cuarzo o calcita. Muchos depósitos de mena importantes se presentan en formas de vetas junto con otros minerales asociados (Ministerio de Minas y Energía, 2003, p.164).

Este tipo de minería es diferente, por ejemplo, a las de tipo aluvión que ocurren en la zona de pie de monte en la zona Pacífica, que no son más que depósitos dejados por las corrientes fluviales y sus depósitos pueden acumularse dentro o fuera de los cauces de las fuentes hídricas. En este caso no se necesitan de procesos de perforación, extracción y/o acumulación de material rocoso entre otros, como si sucede con la de tipo veta o filón.

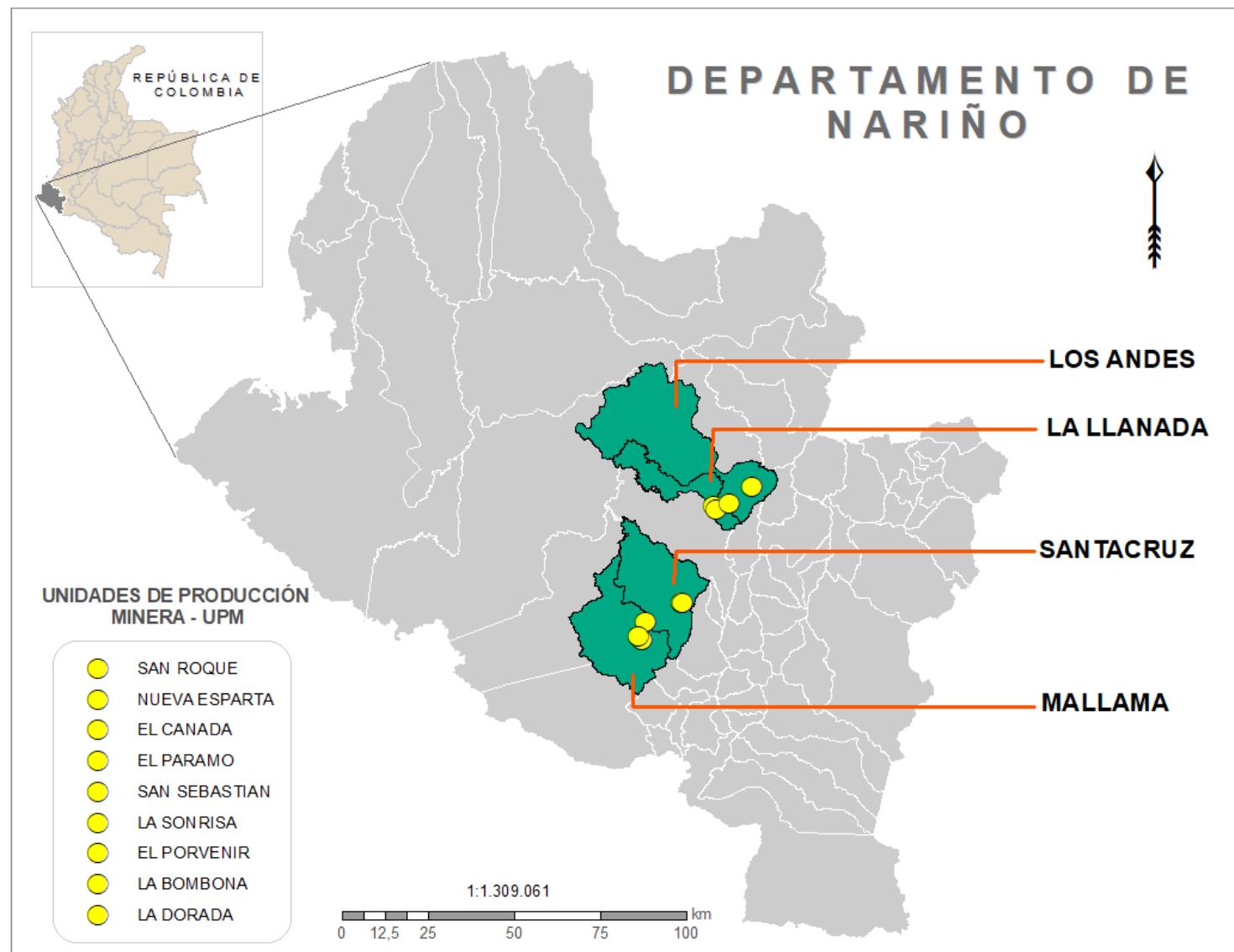


Figura 1. Macrocontexto. Ubicación general de las zonas de intervención. Fuente: esta investigación

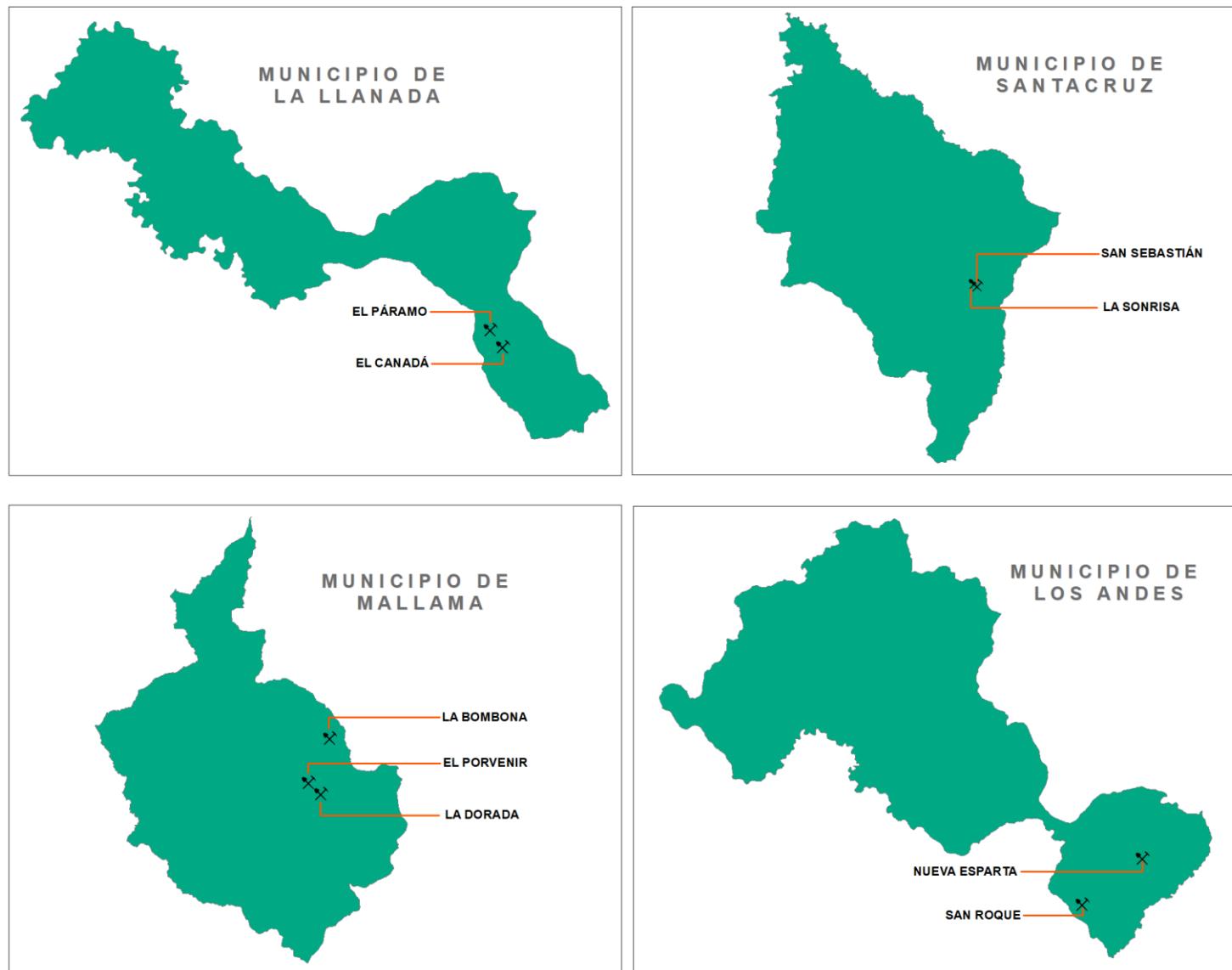


Figura 2. Microcontexto. Ubicación específica de las zonas de intervención. Fuente: esta investigación.

Marco Legal

El presente marco legal describe las referencias normativas que aluden a las reglamentaciones tanto internacionales como nacionales en contexto de los componentes: ambiental, educación ambiental y minería pertinentes al contenido de esta investigación, tal como se señala en la figura siguiente (Figura 3):

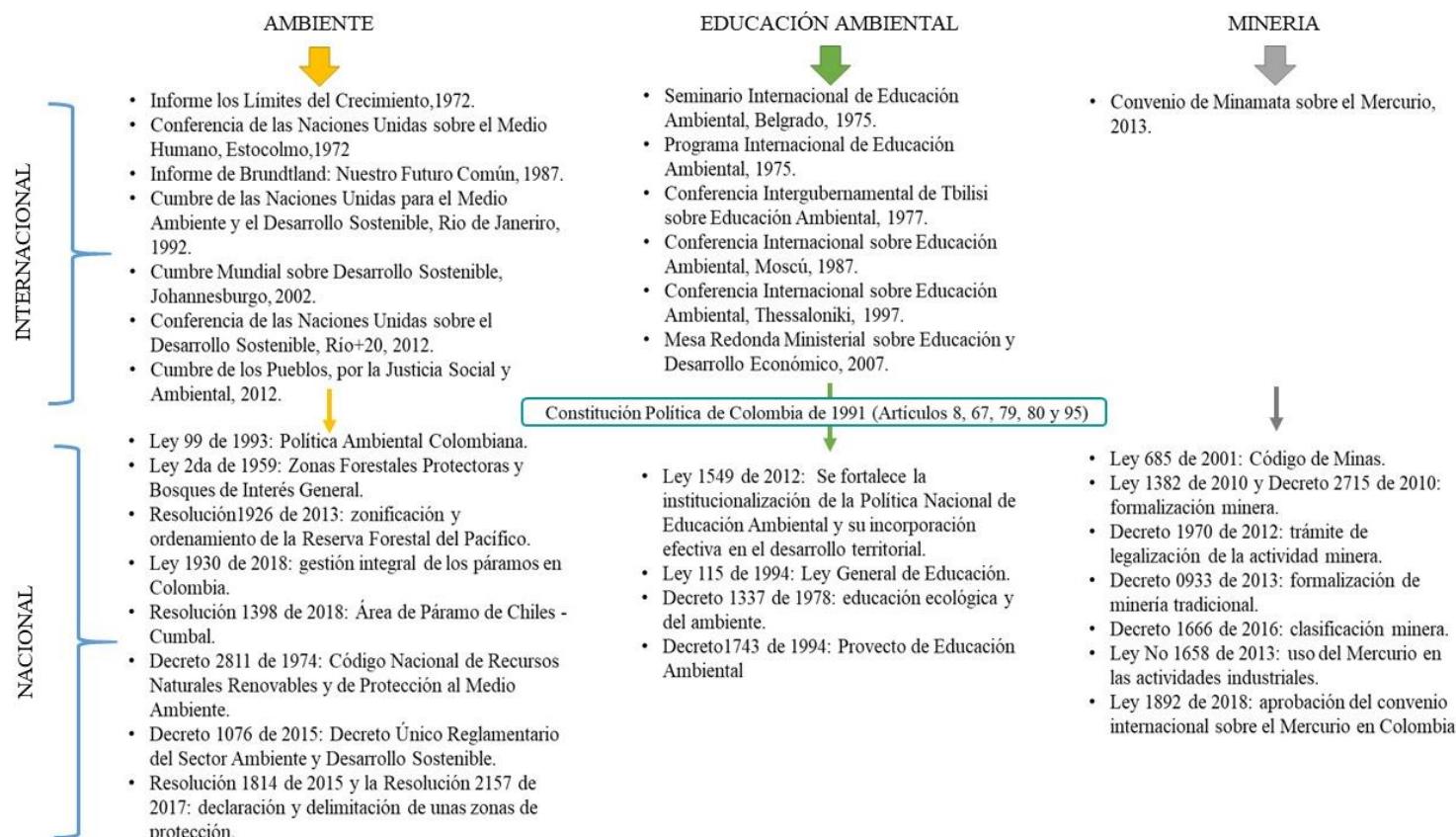


Figura 3. Contexto y componentes del Marco Legal. Fuente: esta investigación.

Contexto Internacional

En este aparte, se relaciona desde el acontecer histórico los diferentes encuentros, declaraciones y tratados mundiales que delimita y a su vez sustenta las prescripciones legales en el contexto internacional, así:

Componente Ambiental. A nivel global los lineamientos ambientales han sido regulados por las conferencias mundiales ambientales, convocadas en primera instancia por las Naciones Unidas, precedidas en algunos casos por otros encuentros internacionales, enunciando ciertos puntos de interés en el marco del contexto social y económico de cada época.

Creado el Club de Roma en 1968, se publica el *Informe los Límites del Crecimiento* en 1972, para exponer la preocupación por el crecimiento poblacional y la degradación del ambiente, este informe fue la antesala para llevar a cabo en el año 1972 en Estocolmo, la *Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano* que emitió una Declaración de 26 Principios y un plan de acción con 109 recomendaciones, formando el primer cuerpo de una legislación para cuestiones internacionales relativas al medio ambiente.

En tercera instancia, se publica en el año 1987 el Informe de Brundtland titulado *Nuestro Futuro Común*, donde se hace una crítica al modelo de económico mundial y por primera vez se presenta un concepto de *desarrollo sostenible*: “el desarrollo duradero es el desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades” (p. 59).

Seguidamente, en 1992 se realiza en Río de Janeiro, la *Cumbre de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y el Desarrollo Sostenible*; reafirmando la Declaración de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, aprobada en Estocolmo el 16 de junio de 1972, y

tratando de basarse en ella, se declaran 27 principios con el objetivo de establecer nuevas alianzas mundiales con respecto a la protección del ambiente y los intereses del desarrollo mundial, como se resalta en el principio No 4 de la declaración: “a fin de alcanzar el desarrollo sostenible, la protección del medio ambiente deberá constituir parte integrante del proceso de desarrollo y no podrá considerarse en forma aislada” (1992).

Como resultado de esta conferencia, se presentó la *Agenda 21* como un plan de acción estratégico para que se ejecute en cada país participante, adicionalmente tres convenios: Convenio de Cambio Climático, Convenio Diversidad Biológica (para combatir la desertificación) y una Declaración sobre Bosques y por otra parte se presentó un fondo financiero para proyectos (GEF).

Diez años después de Río, se realizó la *Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible en Johannesburgo* (26 de agosto al 4 de septiembre de 2002) para evaluar el cumplimiento de la Agenda 21 y los avances hacia la sostenibilidad alcanzados por los países participantes, así como analizar las tareas aún pendientes. En efecto el principal objetivo de la cumbre fue renovar el compromiso político con el desarrollo sostenible, en cuestiones como la pobreza, el agua dulce, el saneamiento, la agricultura, la desertificación, la energía, los océanos, los bosques, las tierras secas y la atmósfera; de igual forma, se refirió al empleo, la salud y la educación.

Posteriormente, en el año 2012, se desarrolla la *Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible*, conocida como *Río+20*, el resultado fue un documento denominado *El Futuro que Queremos*, donde se reconocen tres grandes componentes: la renovación del compromiso político a partir de la reafirmación de los principios de Río y los planes de acción; el fomento de una economía verde en contexto del desarrollo sostenible y la erradicación de la pobreza.

Paralelo a la conferencia oficial se desarrolló la *Cumbre de los Pueblos, por la Justicia Social y Ambiental* (2012), liderado por la sociedad civil global, las organizaciones, colectivos y movimientos sociales para proponer otras alternativas en contra de la mercantilización de la naturaleza y en defensa de los bienes comunes, opuestos a la denominada *economía verde*.

Componente Educación Ambiental. Inicialmente, este componente tiene lugar con el *Seminario Internacional de Educación Ambiental*, llevado a cabo en Belgrado en el año 1975, concebido y organizado como plataforma para el lanzamiento del *Programa Internacional de Educación Ambiental* y en respuesta a la Recomendación 96 de la Conferencia de las Naciones Unidad sobre el Medio Ambiente Humano (Estocolmo, 1972). Se destaca como uno de los objetivos de dicho programa el que profesa lo siguiente: “promover el intercambio de ideas, información y experiencia dentro del campos de la educación ambiental entre los distintos países y regiones del mundo” (p. 4).

Este evento y documento resultante fueron preámbulo al evento realizado en 1977, donde se dio la *Conferencia Intergubernamental de Tbilisi sobre Educación Ambiental* organizado por la UNESCO en cooperación con el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). Resalta que la educación ambiental debe impartirse a personas de todas las edades, a todos los niveles y en el marco de la educación formal y no formal, en un mundo dinámico que exige reaccionar prontamente a los cambios; enfatiza que debe orientarse hacia la comunidad, ser activa y presta a resolver problemas contextuales de la realidad.

Luego, diez años después del congreso celebrado en Tbilisi, se llevó a cabo en Moscú la *Segunda Conferencia Internacional sobre Educación Ambiental*, para ratificar y fortalecer el Programa Internacional de Educación Ambiental (PIEA), la investigación y experimentación en

contenidos educativos, métodos y estrategias para la organización y trasmisión de mensajes relacionados con la educación ambiental y la formación.

En adelante se llevarían a cabo otros eventos internacionales como base a la tercera edición de la conferencia sobre educación ambiental, entre ellos se encuentran: el Seminario sobre Universidad y Ambiente (Bogotá, 1985 y Cali, 1999), I Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental (Guadalajara, 1992), Seminario Taller Regional sobre Educación e Información en Medio Ambiente, Población y Desarrollo Humano Sostenible – UNESCO (Santiago, 1994), Gestión de Programas Nacionales de Educación y Capacitación para el Medio Ambiente y el Desarrollo – UICN (Quito, 1995), Declaración y Plan de Acción para el Desarrollo Sostenible de las Américas – UNESCO (Santacruz, Bolivia, 1996).

La tercera edición de la *Conferencia Internacional sobre Educación Ambiental*, en *Thessaloniki* en 1997, presento su declaración denominada: *Medio Ambiente y Sociedad: educación y conciencia pública para la sostenibilidad*, en ella se reafirma que la educación y la capacitación deberían ser reconocidas como uno de los pilares de la sostenibilidad. Así mismo, hace hincapié en que la educación es clave para que los hombres y mujeres puedan ejercer con libertad y responsabilidad sus decisiones. Además, hace llamado a los gobiernos, la administración pública, la comunidad científica, las universidades, las organizaciones no gubernamentales y las organizaciones globales para que den prioridad a la educación y trabajen en el fortalecimiento de los sistemas educativos para enseñar sobre el desarrollo sostenible.

Finalmente, en el año 2007 se publica el comunicado de la 34° reunión de la Conferencia General de la UNESCO, *Mesa Redonda Ministerial sobre Educación y Desarrollo Económico*, aquí los ministros de educación de 96 países, discutieron la relación entre educación y desarrollo económico. La Mesa Redonda abordó los siguientes temas: Derechos a la educación y desarrollo;

contribuciones de la educación al crecimiento económico; educación y desarrollo sostenible; alianzas en pro de la educación y el desarrollo económico.

Componente Minería. En congruencia con los planteamientos de esta investigación, desde el marco internacional el componente de minería hará alusión al *Convenio de Minamata sobre el Mercurio*, siendo un tratado mundial para proteger la salud humana y el medio ambiente de los efectos adversos del mercurio. Se acordó en la quinta sesión del Comité Intergubernamental de Negociación sobre el mercurio en Ginebra en enero del 2013 y adoptada en octubre del mismo año en Kumamoto, Japón, en el marco de la Conferencia Diplomática de Plenipotenciarios.

El objetivo del Convenio de Minamata sobre el Mercurio es proteger la salud humana y el medio ambiente de las emisiones y liberaciones antropógenas de mercurio y compuestos de mercurio, a lo cual refiere expresamente en el artículo 7, en una serie de numerales sobre el manejo del mercurio en la extracción de oro artesanal y en pequeña escala:

Cada parte en cuyo territorio se realicen actividades de extracción y tratamiento de oro artesanales y en pequeña escala sujetas al presente artículo adoptará medidas para reducir y, cuando sea viable, eliminar el uso de mercurio y de compuestos de mercurio de esas actividades y las emisiones y liberaciones de mercurio en el medio ambiente provenientes de ellas (numeral 2).

Contexto Nacional

Transversal al marco normativo nacional se encuentra la *Constitución Política de Colombia de 1991* la cual, considera en sus artículos No 8, 67, 79, 80 y 95 los lineamientos en materia ambiental, educación y participación ciudadana. La constitución promueve la participación de la comunidad y del Estado como derecho y deber para la protección de los recursos naturales y el

desarrollo sostenible (Art. 8, 95, numeral 8); todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano y es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente (Art. 79), para ello la educación es fundamental, porque en su función social busca el acceso al conocimiento y la ciencia (Art. 67) para velar por la conservación de un ambiente sano (Art. 95, numeral 8). Por otra parte, la planificación en el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, garantiza el desarrollo sostenible, la conservación, restauración o sustitución (Art. 80).

Componente Ambiental. Por su parte, en la *Política Ambiental Colombiana* correspondiente a la Ley 99 de 1993, está fundamentada conforme a los principios universales y del desarrollo sostenible contenidos en la Declaración de Río de Janeiro de junio de 1992 sobre Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, así se destacan los numerales 2, 3, 4, 5, 8, 10 y 12 del artículo 1º, Título I, que refieren al uso, gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, señalando elementos como la biodiversidad, las zonas de páramo y subpáramo, los recursos hídricos, el patrimonio común y la armonía entre producción y naturaleza.

Para el desarrollo de la economía forestal y protección de los suelos, las aguas y la vida silvestre, se establece la Ley 2da de 1959 para instaurar las *Zonas Forestales Protectoras y Bosques de Interés General*, entendidos como terrenos baldíos ubicados en las hoyas hidrográficas que sirvan o puedan servir de abastecimiento de aguas para consumo interno, producción de energía eléctrica y para irrigación, y cuyas pendientes sean superiores al 40 %. Esta ley establece una clasificación conforme al Decreto legislativo número 2278 de 1953, en cual, se decreta, entre otras la *Reserva Forestal del Pacífico*, comprendida dentro de los siguientes límites generales:

Por el Sur la línea de frontera con la república del Ecuador; por el Occidente, el Océano Pacífico y la línea divisoria con la República de Panamá; por el Norte, el Océano Atlántico

(Golfo de Urabá); y por el Oriente, una línea que arrancando 15 kilómetros al Este del divorcio de aguas de la Cordillera Occidental, en los límites con el ecuador, sigue hasta el Volcán de chiles, el Nevado de Cumbal y la quebrada de San Pedro, y de allí, a través del río Patía, hasta Chita, continuando 15 kilómetros al Este, por el divorcio de aguas del Cerro Rivas al Cerro de Munchique y siguiendo la cima de la Cordillera Occidental hasta el cerro de Caramanta, de allí al Cerro Paramilló y luego al Cerro Murucucú, y de allí una línea recta, con rumbo 45 grados Noreste, hasta el Océano Atlántico.

La Reserva Forestal como una determinante ambiental, por tanto es una norma de superior jerarquía que no puede ser desconocida, contrariada o modificada (Resolución No. 1926 de 2013).

La adopción de la *zonificación y el ordenamiento de la Reserva Forestal del Pacífico*, establecida en la Ley 2 de 1959, se encuentra adoptada en el marco de la Resolución No. 1926 de diciembre de 2013, cuya extensión nacional aproximada es de 8.069.756,75 hectáreas (Art. 1); en ella se distinguen tres tipos de zonas: Zona tipo A, Zona tipo B y Zona tipo C, donde se definen diferentes tipos de uso del suelo y ordenación forestal. También se aclara que en todas las zonas antes mencionadas se podrán adelantar procesos de sustracción de conformidad con la normatividad vigente para cada caso (Art. 2, párrafo 1).

Para el departamento de Nariño, la Reserva Forestal del Pacífico está contemplada de Tipo A, con una extensión aproximada de 593.763,96 hectáreas, correspondiente al 99,38% del área de la Reserva Forestal en el departamento y de tipo B, que abarca una extensión aproximada de 3.684,65 hectáreas, correspondiente al 0,62% del área de reserva forestal del departamento (Art. 4).

Por otra parte la Ley 1930 de 27 julio 2018, por medio del cual se dictan disposiciones para la *gestión integral de los páramos en Colombia*, habla que los páramos deben ser entendidos como territorios de protección especial que integran componentes biológicos, geográficos, geológicos e hidrográficos, así como aspectos sociales y culturales (Art. 2, principio No 1); por ello dada su importancia estratégica para la conservación y la biodiversidad esta ley propende por su integralidad, preservación, restauración, uso sostenible y por la generación de conocimiento (Art. 1), a su vez, prohíbe el desarrollo de actividades de exploración y explotación minera (Art. 5).

La Ley 1930 de 2018 define el páramo como:

Ecosistema de alta montaña, ubicado entre el límite superior del Bosque Andino y, si se da el caso, el límite inferior de los glaciares, en el cual dominan asociaciones vegetales tales como pajonales, frailejones, matorrales, prados y chuscales, además puede haber formaciones bosques bajos y arbustos y presentar humedales como los ríos, quebradas, arroyos, turberas, pantanos, lagos y lagunas, entre otros (Art. 3).

Correspondiente al entorno local, competencia de esta investigación, se señala la Resolución 1398 de julio 25 de 2018 en donde se estipula la delimitación del Área de Páramo de Chiles - Cumbal, el cual está constituido por una extensión de 64.654 hectáreas aproximadamente, en las jurisdicciones de los municipios de Contadero, Cumbal, Cumbitara, Guachucal, Guatirilla, Gualmatán, Iles, La Llanada, Los Andes, Mallama, Ospina, Providencia, Pupiales, Santacruz, Sapuyes y Túquerres del departamento de Nariño y ratifica su cumplimiento ligado a los lineamientos establecidos por la ley de páramos anteriormente mencionada. Promueve los programas de sustitución de las actividades de los pequeños mineros que cuenten con título minero y autorización ambiental (Art. 5) y tal como lo establece el artículo 7, todas las explotaciones mineras que se encuentren en el área delimitada del Páramo Chiles – Cumbal deberán proceder se

manera inmediata al cierre, desmantelamiento y abandono, así como las labores de restauración y recuperación morfológica de las áreas.

Además, el *Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente*, como lo establece el Decreto 2811 de diciembre 18 de 1974, el ambiente es patrimonio común y el Estado y los particulares deben participar en su preservación y manejo, que son de utilidad pública e interés social (Art. 1). Esta norma siendo directriz en la política ambiental del país tiene por objeto, tal y como lo dice el artículo 2. lograr la preservación y restauración del ambiente y la conservación, mejoramiento y utilización racional de los recursos naturales renovables; prevenir y controlar los efectos nocivos de la explotación de los recursos naturales no renovables sobre los demás recursos y regular la conducta humana, individual o colectiva y la actividad de la administración pública, respecto del ambiente.

El Decreto 1076 del 26 de mayo de 2015 es una compilación de las normas expedidas en el país en materia ambiental; esta norma identificada como el *Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible*, contiene tres libros el primero de ellos referente a la estructura del sector ambiental, el segundo al régimen reglamentario del sector ambiente y el tercero a disposiciones finales. El segundo libro se organiza en 11 títulos, que contienen los diferentes temas regulatorios tales como Biodiversidad, Gestión ambiental, Aguas no marítimas, Aguas Marítimas, Aire, Residuos peligrosos, Gestión institucional, Instrumentos financieros, económicos y tributarios y Régimen sancionatorio.

En términos específicos de la competencia de esta investigación en la Resolución 1814 de agosto 12 de 2015, modificada por la Resolución 2157 de 2017, se declaran y delimitan unas *zonas de protección y desarrollo* de los recursos naturales renovables y del medio ambiente, que de acuerdo al artículo 51, se declara como zona de protección en el departamento de Nariño, el

Piedemonte Andino Pacífico, ubicado en los municipios de Samaniego, La Llanada, Los Andes (Sotomayor) y Cumbitara, y que conforme a la Resolución 1987 de octubre 22 de 2018, se prorroga el término de duración de esa zona de protección por un año más.

Componente Educación Ambiental. La educación ambiental, se encuentra respaldada a través de la Ley 1549 de julio 05 de 2012, por medio de la cual se fortalece la institucionalización de la política nacional de educación ambiental y su incorporación efectiva en el desarrollo territorial, en ella se entiende que la *educación ambiental* es:

Un proceso dinámico y participativo, orientado a la formación de personas críticas y reflexivas, con capacidades para comprender las problemáticas ambientales de sus contextos (locales, regionales y nacionales). Al igual que para participar activamente en la construcción de apuestas integrales (técnicas, políticas, pedagógicas y otras), que apunten a la transformación de su realidad, en función del propósito de construcción de sociedades ambientalmente sustentables y socialmente justas (Art. 1).

Esta norma resalta que:

Todas las personas tienen el derecho y la responsabilidad de participar directamente en procesos de educación ambiental, con el fin de apropiar los conocimientos, saberes y formas de aproximarse individual y colectivamente, a un manejo sostenible de sus realidades ambientales, a través de la generación de un marco ético, que enfatice en actitudes de valoración y respeto por el ambiente (Art. 2).

Adicionalmente, la Ley 115 de febrero 8 de 1994, por la cual se expide la *Ley General de Educación* manifiesta en su artículo 5, numeral 10 que el fin en al ámbito de la educación ambiental

es la adquisición de una conciencia para la conservación, protección y mejoramiento del medio ambiente, de la calidad de la vida, del uso racional de los recursos naturales, de la prevención de desastres, dentro de una cultura ecológica y del riesgo y la defensa del patrimonio cultural de la Nación.

Por su parte, el Decreto 1337 de julio 10 de 1978, norma a través de la cual se incluye dentro de la educación ecológica y del ambiente componentes sobre ecología, preservación ambiental y recursos naturales renovables, pero dirigida principalmente a la educación formal en el marco de la programación curricular.

Así mismo, el Decreto 1743 de agosto 3 de 1994 por el cual se instituye el Proyecto de Educación Ambiental, si bien refiere en su título que es para todos los niveles de educación formal, se fijan criterios para la promoción de la educación ambiental no formal e informal y se establecen los mecanismos de coordinación entre el Ministerio de Educación Nacional y el Ministerio del Medio Ambiente, esta norma no establece lineamientos expresos dirigidos a la educación no formal e informal.

Componente minería. Pertinente a esta investigación, desde el ámbito minero, la Ley 685 de agosto 15 de 2001 decreta el *Código de Minas*, que busca fomentar la exploración técnica y la explotación de los recursos mineros de propiedad estatal y privada, de tal manera que su aprovechamiento se realice en forma armónica con los principios y normas de explotación racional de los recursos naturales no renovables y del ambiente, dentro de un concepto integral de desarrollo sostenible y del fortalecimiento económico y social del país (Art. 1).

Esta Ley 685 de 2001 en sus artículos 5, 6 y 7 resalta que los recursos mineros son de propiedad del Estado y que el derecho a explotarlos y explorarlos sólo se adquiere mediante el otorgamiento de los *títulos mineros* enumerados en el artículo 14 de esta misma norma.

Así en el artículo 10, se entiende por mina al yacimiento, formación o criadero de minerales o de materias fósiles, útiles y aprovechables económicamente, ya sea que se encuentre en el suelo o el subsuelo, así mismo se define mineral como la sustancia cristalina, por lo general inorgánica, con características físicas y químicas propias debido a un agrupamiento atómico específico.

Para la iniciación de los trabajos y obras de explotación minera, es requisito además del Programa de Trabajos y Obras, presentar el *Estudio de Impacto Ambiental* y la expedición de la *Licencia Ambiental*, la cual debe contener todas las medidas (prevención, mitigación, corrección y compensación de los impactos) de recuperación tanto geomorfológica como paisajística y forestal del ecosistema alterado. Adicionalmente, en el capítulo XX de la misma Ley 685 de 2001, se refieren a los *aspectos ambientales*, definiendo entre otros, la *sostenibilidad* (Art. 194) como el deber de manejar adecuadamente los recursos naturales renovables y la integridad y disfrute del ambiente en compatibilidad con el aprovechamiento de los recursos mineros; destaca que es indispensable incluir la *gestión ambiental* (Art. 195) para todas las obras y trabajos de minería adelantados por contrato de concesión o por título de propiedad privada del subsuelo.

Ahora bien, con relación a la formalización minera se establece en el Decreto 2715 de 2010, por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 1382 de 2010², que define la *minería tradicional* como aquella que realizan personas o grupos de personas o comunidades que exploten minas de propiedad estatal sin título inscrito en el Registro Minero Nacional y que acrediten los siguientes

² Declarado INEXEQUIBLE por la Corte Constitucional mediante Sentencia C-366 de 2011. Los efectos de la declaratoria fueron diferidos por el término de dos (2) años.

dos (2) requisitos: a) que los trabajos mineros se han adelantado en forma continua durante cinco (5) años a través de la documentación técnica y comercial y b) una existencia mínima de diez (10) años anteriores a la vigencia de la Ley 1382 de 2010. Más adelante en el año 2012, se aprueba el Decreto 1970 de septiembre 21 de 2012, dónde se habla sobre el trámite de legalización de la actividad minera.

Continuamente, en el Decreto 0933 de mayo 9 de 2013, se dictan las disposiciones en materia de formalización de minería tradicional, así a través del artículo 1º se especifica y efectúa una ampliación del concepto de minería tradicional, definiéndola de la siguiente manera:

La minería tradicional es aquella que se ha ejercido desde antes de la vigencia de la Ley 685 de 2001, en un área específica en forma continua o discontinua, por personas naturales o grupos de personas naturales o asociaciones sin título minero inscrito en el Registro Minero Nacional, en yacimientos minerales de propiedad del Estado y que, por las características socioeconómicas de estas y la ubicación del yacimiento, constituyen para dichas comunidades la principal fuente de manutención y generación de ingresos, además de considerarse una fuente de abastecimiento regional de los minerales extraídos. Esta minería es también informal y puede ser objeto de procesos de formalización a los que hacen referencia los artículos 31 y 257 de la Ley 685 de 2001, así como los programas de qué trata el Capítulo XXIV de la Ley 685 de 2001 - Código de Minas. Por lo anterior, se entiende que la minería tradicional es una especie de la minería informal.

Con respecto a la clasificación minera, el Decreto 1666 de octubre de 2016 la define en pequeña, mediana y gran escala para la etapa de exploración o construcción y montaje con base en el número de hectáreas otorgadas en el respectivo título minero (Art. 2.2.5.1.5.4), así: Pequeña -

menor o igual a 150 hectáreas, Mediana - mayor a 150 pero menor o igual a 5.000 hectáreas y Grande - mayor a 5.000 pero menor o igual a 10.000 hectáreas.

Por otra parte, para la etapa de explotación (Art. 2.2.5.1.5.5) se define de acuerdo al volumen de producción minera máxima anual de acuerdo al grupo de minerales, para efectos de esta investigación, se encuentra en el grupo de *metales preciosos* (oro, plata y platino) (Ton/año) o (M3/año) y de tipo *subterránea*, así: Pequeña - Hasta 15.000 Ton/año, Mediana - > 15.000 hasta 300.000 Ton/año y Gran escala -> 300.000Ton/año.

Un aspecto ambiental muy importante dentro de la práctica minera en oro, es el uso del Mercurio, la cual a través de la Ley No 1658 de julio 15 de 2013 se reglamentó en todo el país el uso, importación, producción, comercialización, manejo, transporte, almacenamiento, disposición final y liberación al ambiente del mercurio en las actividades industriales, a efecto de proteger y salvaguardar la salud humana y preservar los recursos naturales renovables y del ambiente (Art 1).

De manera particular, después del convenio internacional de Minamata sobre el Mercurio, hecho en Kumamoto (Japón) el 10 de octubre de 2013, en Colombia se aprobaron dichas disposiciones con la Ley 1892 de mayo 11 de 2018, manifestando lo siguiente:

El mercurio es un elemento metálico que está presente de forma natural y que, por su uso intencional en procesos y productos llevados a cabo por el hombre, se emite al aire y se libera al agua y al suelo. Tiene la propiedad de encontrarse en estado líquido a temperatura ambiente, y en contacto con el aire se evapora con facilidad.

Una vez emitida y liberada esta sustancia puede viajar largas distancias hasta llegar a otras regiones o países que no la usan, y persistir en el ambiente donde circula entre el aire, agua, sedimentos, suelo, y organismos vivos. El mercurio se concentra a medida que asciende en

la cadena alimentaria, alcanzando su nivel más alto en los peces llegando a generar fuertes impactos negativos sobre los ecosistemas y graves riesgos a la salud humana y al medio ambiente.

Algunas actividades humanas contribuyen a aumentar cantidades de mercurio que se liberan al medio ambiente y que terminan en la cadena alimenticia. Por ejemplo, el mercurio se puede liberar a la atmósfera de manera intencional por su uso en la recuperación de oro en la minería (2018, p. 57).

Finalmente es destacable mencionar la Resolución 0931 de mayo 16 de 2017, por la cual se crea la Mesa de Trabajo Interinstitucional para la investigación sobre los impactos de la actividad minera en el territorio colombiano en virtud de la Sentencia T445 de 2016 de la Corte Constitucional, de ella se derivó la publicación de un documento que contiene la investigación científica y sociológica en la cual se identificaron y precisaron las conclusiones gubernamentales al respecto de los impactos de la actividad minera en los ecosistemas del territorio colombiano, publicación que se encuentra en la página web del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt.

Marco Teórico Conceptual

El presente marco teórico conceptual expone y analiza las teorías, los enfoques teóricos, los conceptos, las investigaciones previas y los antecedentes en general, que soportan el desarrollo de esta investigación.

Los análisis teórico y conceptual fueron articulados en uno solo, conforme a las ideas planteadas por Gohier y Ragin (Gómez, Daslauriers, Alzate, 2010), quienes consideran que los dos análisis no pueden ser distintos o separables, debido a que la teoría misma está constituida por un núcleo de conceptos que ella organiza en red y que debe definir de manera específica. El *concepto* es, así mismo, una categoría clasificatoria que ayuda a la sistematización teórica, y sirve, además, para nombrar un fenómeno complejo, pero no es reducible a la esencia de la realidad que él explica (Gómez, et. al., 2010).

En ese sentido, este marco teórico conceptual se desarrolló en consideración de tres elementos importantes: a) las teorías y los modelos que inspiraron la investigación, b) las investigaciones y/o ejercicios académicos semejantes ya realizados y c) los conceptos eje que sirvieron de matriz a la investigación.

Se presenta en una lógica deductiva (*top down*) desde los aspectos más generales hasta los más específicos implícitos alrededor del tema, el problema y los objetivos de la investigación. Por tanto, se aborda en tres grandes componentes: 1) En el contexto de lo ambiental y la educación ambiental, 2) En el contexto de la apropiación social del conocimiento y 3) En el contexto de la interpretación personal del patrimonio. A su vez, esta se divide en secciones que proporciona al detalle una visión de las fundamentaciones teóricas y conceptuales que se consideraron válidos para dar sentido al estudio abordado.

Lo Ambiental

Dentro del ejercicio de la comprensión y construcción de lo ambiental, ciertamente, la realidad económica, política y social del mundo ha direccionado su conceptualización; cada época

en el marco histórico de la humanidad, revela la transformación de su representación, en acuerdo a unas necesidades e intereses particulares, que inducen a la apropiación global de la corriente propuesta. Cada corriente originada en el tiempo, tiene una tendencia que promueve unas concepciones, objetivos y enfoques claramente definidos en el discurso y la práctica. La educación ambiental, procedente de esta misma construcción, se ha desarrollado a la par con ciertos matices y divergencias, a la sombra de su definición y aplicación.

Inicialmente, lo ambiental se entendía como la *naturaleza*, su objetivo era reconstruir un lazo con ella a través de vivencias y aprendizajes, donde se ponía en juego lo sensorial, lo experiencial, lo afectivo, lo cognitivo y lo creativo/estético; así pues, la educación ambiental estaba dirigida hacia al medio natural y promovía una educación al aire libre, “se trataba de explorar la dimensión simbólica de nuestra relación con la naturaleza y de comprender que somos parte integrante de ella” (Sauvé, 2005, p. 4).

Seguidamente, se induce a la corriente *conservacionista* que dirige su concepción del ambiente como *recurso* (Sauvé, 2005, p. 4), sus esfuerzos están representados en la conservación de los recursos tanto en cantidad como en calidad, quién dentro de ella adquiere relevancia aspectos como la biodiversidad, la gestión ambiental y el eco-consumo.

De hecho, la *revolución industrial* fue el acontecimiento que marcó el inicio del impacto sobre el medio ambiente y dio lugar para hablar sobre él. Dados los efectos negativos generados por el desarrollo industrial y el perfeccionamiento de las tecnologías y maquinaria, en el marco de un acelerado crecimiento económico y la acumulación de dinero en los países industrializados, así, como respuesta a la creciente demanda de alimentos de la nueva población mundial producto de la revolución industrial, surgió la *revolución verde*, proceso que se caracterizó por la masificación de la producción de los alimentos, la adopción de monocultivos, la creación de plaguicidas y

pesticidas, la mecanización del suelo, el mejoramiento genético, y la implementación de tecnologías en general para mejorar la producción en sí misma (Pita Morales, 2016). Todo este marco histórico, anticipa problemas económicos globales que originarían una serie de encuentros y conferencias mundiales para hablar de ambiente y de la adopción de medidas para enfrentar los cambios observados en él.

Las diferentes conferencias mundiales sobre el medio ambiente convocadas por las Naciones Unidas han sido precedidas por otros encuentros internacionales que han traído consigo las reflexiones de cada momento para consolidar, tal vez, las orientaciones actuales sobre ambiente y educación ambiental, en el centro de los intereses económicos y políticos del orden planetario. Así la historia muestra como desde la Conferencia de Estocolmo en 1972, se inició hablando del ambiente como *Medio Humano* y continuamente hasta la actualidad el concepto de ambiente se transformó y ligó al de *Desarrollo Sostenible* con el segundo encuentro internacional denominado Cumbre de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y el Desarrollo Sostenible, llevado a cabo en Río de Janeiro en 1992: “El derecho al desarrollo debe ejercerse en forma tal que responda equitativamente a las necesidades de desarrollo y ambientales de las generaciones presentes y futuras” (Naciones Unidas, 1992, Principio 3).

Los recursos naturales de la Tierra, incluidos el aire, el agua, la tierra, la flora y la fauna y especialmente muestras representativas de los ecosistemas naturales, deben preservarse en beneficio de las generaciones presentes y futuras mediante una cuidadosa planificación u ordenación, según convenga (Naciones Unidas, 1973, p.4).

La Agenda 21 documento soporte de la cumbre de Río, que es el plan de acción propuesto por la ONU, en lo concerniente a lo ambiental, no se propone una definición específica y por el contrario los planteamientos se encuentran alrededor de la sostenibilidad como la dimensión global

que induce a pensar en lo ambiental, por tanto el concepto está más enfocado a la idea de los recursos como elementos para el desarrollo económico a quienes se les asigna un valor de uso y en el discurso se promueve el uso racional de los mismos para asegurar su permanencia y cubrir las necesidades de las generaciones futuras.

Enrique Leff (2006), menciona que “el ambiente no es la ecología, sino la complejidad del mundo; es un saber sobre las formas de apropiación del mundo y de la naturaleza a través de las relaciones de poder que se han inscrito en las formas dominantes de conocimiento” (p. 5), este autor propone un camino en la construcción del propio concepto de ambiente para desembocar en un saber que desborda al campo de las ciencias y cuestiona a la racionalidad de la modernidad.

El mismo autor (Leff, 2006), plantea que:

La epistemología ambiental da un salto para pensar el saber ambiental en el orden de una política de la diversidad y de la diferencia, rompiendo el círculo unitario del proyecto positivista: para dar lugar a los saberes subyugados, para criticar la retórica del desarrollo sostenible y el propósito de ambientalizar a las ciencias; y para plantear la construcción de nuevos conceptos para fundar una nueva racionalidad social y productiva (p. 7-8).

Considera que el saber ambiental se construye en el encuentro de cosmovisiones, rationalidades e identidades, en la apertura del saber a la diversidad, a la diferencia y a la otredad, cuestionando la historicidad de la verdad y abriendo el campo del conocimiento hacia la utopía, al no saber que alimenta a las verdades por venir (p. 8).

En efecto, como lo interpreta Contreras (2018) se evidencia un cambio de paradigma hacia la complejidad en el que se entiende el ambiente más allá de la interrelación de dos componentes: sociedad y naturaleza, insertando otros elementos para su definición, como lo son los aspectos

físicos, termodinámicos, económicos, políticos y culturales, elementos que confluyen en un lugar y tiempo determinado para avanzar en la comprensión de su interrelación y la presencia misma de cada uno de ellos dentro de los demás.

Históricamente en el campo de lo ambiental han existido corrientes³ (Sauvé, 2005) para su definición y enfoque, divididas entre el campo de lo tradicional y lo contemporáneo. En el primer grupo se encuentran la: naturalista (naturaleza), conservacionista/recursista (recurso), resolutiva (problema), sistemática (sistema), científica (objeto de estudio), humanista (medio de vida), y moral/ética (objeto de valores) y en las corrientes actuales están la: holística (holos, todo, el ser), regionalista (lugar de pertenencia/proyecto comunitario) práxica (crisol de acción/reflexión), crítica (objeto de transformación/lugar de emancipación), feminista (objeto de solicitud), etnográfica (territorio, lugar de identidad, naturaleza/cultura), ecoeducación (polo de interacción para la formación personal/crisol de identidad) y la sostenibilidad (recurso para el desarrollo económico/recursos compartidos).

En ese sentido, la realidad de los temas ambientales no es sólo asunto de interés para la ciencia, como lo señala Cubillos (2018), lo ambiental es entendido, además, como base de sustento natural y cultural y aún como una dimensión innegable para el desarrollo. Considera improcedente, reducir la mirada ambiental sólo al contexto científico, académico, desarrollista o económico. Este autor (Cubillos, 2018) plantea que teorías como la complejidad, la deconstrucción o la autopoiesis, todavía son pensamientos en reconocimiento y que lo ambiental no puede ser contemplado sólo desde una visión instrumental productivista pues ello negaría la lógica existente dentro de este nuevo reto de esta nueva racionalidad contemporánea.

³ Entre paréntesis se encuentra el pensamiento central de ambiente para cada corriente.

La autopoiesis es un término que no forma parte del diccionario de la Real Academia Española (RAE), se trata de un término acuñado por el chileno Humberto Maturana en la década de 1970. La obra de Maturana se centra en un término que acuñó combinando dos palabras del griego: "auto" (a sí mismo) y "poiesis" (creación); según su teoría, todo ser vivo es un sistema cerrado que está continuamente creándose a sí mismo y, por lo tanto, reparándose, manteniéndose y modificándose (BBC News Mundo, 2019).

Adicionalmente Cubillos (2018) propone que desde el área sociológica, en lo ambiental se tenga en cuenta criterios como: la comprensión de las causas estructurales de la crisis ambiental; asumir lo ambiental como una categoría social; tener en cuenta a lo ambiental como *campo de construcción paradigmático*; la conexión del pensamiento con la realidad ambiental plasmada en un determinado territorio y los intereses de los diferentes agentes sociales como agentes históricos que confluyen en las decisiones ambientales. Resalta que lo ambiental, actualmente, está enmarcado en asuntos problemáticos más que en *objetos de conocimiento*: “la pretendida epistemología de las ciencias ambientales cruza una discusión que no es sólo de carácter epistémico o filosófico, sus criterios de fundamentación y metodologías tendrían que entenderse a la luz del reconocimiento de las problemáticas ambientales” (2018, p. 7).

Así en esta investigación, lo ambiental se entenderá desde lo dinámico, desde la convergencia de interacciones que resalten las dinámicas sociales en el contexto de la minería aurífera, donde se consolida la base de las realidades y las problemáticas ambientales; el ambiente como un espacio de transformación y un medio de vida que posibilita el desarrollo de un conocimiento orgánico del mundo, con un actuar participativo y un empoderamiento de las ideas y las decisiones gestadas en lo local y contextual de los territorios.

La Educación Ambiental

La educación ambiental, en el marco de la corriente *conservacionista* (tal como se describió anteriormente) tenía como objetivos adoptar comportamientos de conservación y desarrollar habilidades relativas a la gestión ambiental. “*La educación para la conservación ha sido siempre ciertamente parte integrante de la educación familiar o comunitaria en los medios donde los recursos son escasos*” (Sauvé, 2005a, p. 4).

Consecuentemente, con respecto a la educación ambiental, la Agenda 21 refiere en el principio No. 10 lo siguiente:

El mejor modo de tratar las cuestiones ambientales es con la participación de todos los ciudadanos interesados, en el nivel que corresponda. En el plano nacional, toda persona deberá tener acceso adecuado a la información sobre el medio ambiente de que dispongan las autoridades públicas, incluida la información sobre los materiales y las actividades que encierran peligro en sus comunidades, así como la oportunidad de participar en los procesos de adopción de decisiones.

Diez años después en el 2002 se realiza la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible en Johannesburgo, que no es más que la continuidad y afirmación del discurso construido en la cumbre de Río, en donde el interés principal es el de desarrollo sostenible; la Educación Ambiental ha sido desplazada por la *educación para el desarrollo sostenible* (Eschenhage, 2006). Se pone bajo la sombra el pensamiento y movimiento alternativo convocado por la sociedad civil (evento llevado a cabo en paralelo durante la Cumbre de Rio) para responder a los intereses de unos pocos y negando la contradicción entre ambiente y crecimiento económico.

En el marco de los encuentros internacionales sobre ambiente, especialmente en lo contenido en la Agenda 21 (departamento de Asuntos Económicos y Sociales, División de Desarrollo Sostenible, 1992), vincula a la Educación Ambiental como el derecho al acceso de información y a la necesidad de sensibilización de la población y a la oportunidad de participar en los procesos de adopción de decisiones, espacio donde se propone la reorientación de la educación hacia el desarrollo sostenible. La Educación Ambiental por tanto, es entendida como un ejercicio de *capacitación* donde se busca la estimulación del aumento de *conciencia* más que como una formación integral, completa y a largo plazo.

Paralelo a este encuentro se realizó un evento alternativo con una visión crítica que propone un programa de reflexión-acción totalmente opuesto al programa neoliberal que marca las pautas de la globalización del capitalismo actual, denominado el *Foro Social* que con una perspectiva holística, definió la educación ambiental hacia una formación interdisciplinaria, con la valoración de diferentes formas de conocimiento producido socialmente:

Educación Ambiental: un proceso de aprendizaje permanente, basado en el respeto a todas las formas de vida. Tal educación afirma valores y acciones que contribuyen para la transformación humana y social y para la preservación ecológica. Ella estimula la formación de sociedades socialmente justas y ecológicamente equilibradas, que conserven entre sí relación de interdependencia y diversidad. Esto requiere responsabilidad individual y colectiva a nivel local, nacional y planetario (Eschenhagen, 2006, p. 51).

Dicho esto, Rengifo y otros (2019) en el marco de la Educación Ambiental, plantean que esta debe ir dirigida a la solución de la problemática ambiental teniendo en cuenta la relación que existe entre las personas y el entorno que no se limita únicamente a considerar el entorno como el espacio físico donde se da una conducta determinada, sino a comprender dicha relación a partir de

que es el espacio quien va a imprimir al individuo ciertos significados para llevar una interacción constante, en donde los actores interpretan y elaboran nuevas construcciones, con el fin de acrecentar las bases de una identidad social afiliada al entorno.

Consecuentemente, en esta investigación la Educación Ambiental se entenderá como un proceso dinámico, participativo y permanente que busca formar personas con un pensamiento crítico y reflexivo frente al contexto y la problemática ambiental, de tal manera que los sujetos desde una experiencia individual y colectiva, logren construir conocimiento y adoptar posiciones que faciliten la toma de decisiones desde sus contextos locales-regionales, sociales y culturales, direccionados hacia la transformación de su realidad en un marco sustentable y justo.

Conocimiento, comunicación y educación en la apropiación social del conocimiento

Ante la necesidad de romper con la exclusividad de dominio del conocimiento por parte de los estamentos gestores y administradores del mismo, se revela que este adquiere mayor valor si está a disposición de las colectividades y más aún si puede ser enriquecido por los saberes cotidianos de los grupos sociales y a su vez apropiado para la generación de nuevo conocimiento, en un ejercicio de adaptación ante una realidad en permanente transformación.

Un problema consecuente en el marco de la apropiación es el de la comunicación y la enseñanza de las ciencias dirigidas hacia quienes no serán científicos (León Olivé, 2011) puesto que al final, se espera que después de un proceso de comunicación, el conocimiento sea comprendido y apropiado, y a su vez utilizado para comprender y resolver problemas de su cotidianidad o de sus prácticas productivas. Esto implica por una parte considerar al otro como sujeto de comunicación, y no como objeto o destinatario (Colciencias, 2010) y, por otra parte,

envuelve una responsabilidad de una dedicación especial respecto a los modos como se comunican y entregan los saberes a la comunidad (Carrizo, 2001), dado que las formas de participación se diferencian en las características de la interacción entre los grupos que forman parte del proceso (Colciencias, 2010).

Hasta aquí hay dos conceptos por resaltar, por una parte, el de *conocimiento* y, por otra el de *comunicación*, elementos estructurales en el proceso de apropiación colectiva e individual de la ciencia y en este caso de lo ambiental.

Los procesos fundamentales del conocimiento están en la vida, y el pensamiento no puede ir más allá (Morín, 2010). El conocimiento nace en la necesidad del ser humano, como un mecanismo de sobrevivencia, adaptación y relación con el medio que habita, en su intento por explicar y comprender los fenómenos, hechos y acontecimientos que ocurren en su medio de existencia. El proceso de desarrollo del conocimiento siempre va paralelo a la concepción humana del mundo, por lo que sus modalidades no aparecen brusca ni inopinadamente y menos en abstracto, sino al contrario, cada una se nutre en la anterior y esta a su vez es propuesta para la que le sucede (Ramírez, 2009).

Aprender comporta la unión de lo conocido y lo desconocido. Conocer es efectuar operaciones (Morín, 2010), el conocimiento es el acto consciente e intencional para aprehender las cualidades del objeto y primariamente es referido al sujeto, el *Quién* conoce, pero lo es también a la cosa que es su objeto, el *Qué* se conoce. En su construcción conceptual se pueden diferenciar los siguientes tipos de conocimiento: el *empírico o vulgar* (obtenido por la experiencia), el *filosófico* (que cuestiona cada hecho aprehendido en la etapa del conocimiento empírico, somete todo al análisis) y el *científico* (vinculado con la investigación para explicar cada cosa o hecho que sucede en su alrededor para determinar los principios o leyes que gobiernan su mundo y acciones); la

principal diferencia entre conocimiento científico y filosófico es el carácter verificable de la ciencia (Ramírez, 2009).

Así el proceso de conocer, como lo propone Morín (2010), implica inicialmente la traducción de un sistema signos y símbolos que luego se convertirán en representaciones, ideas y teorías. Posterior a ello, se induce a la construcción de sistemas cognitivos que articulan la información derivada de esos signos y símbolos, y finalmente dicho proceso conduce a la solución de problemas. Es decir, el conocimiento no podría reflejar directamente lo real, no puede sino traducirlo y reconstruirlo en otra realidad.

Sin embargo, también se entiende que el conocimiento es un fenómeno biológico original que deviene con el desarrollo de los aparatos neurocerebrales. Derivada de la función cerebral, se gesta la *comunicación*, como un tejido de relación con otros, que conduce al desarrollo de conocimiento. En efecto, es una relación dialéctica de exterior – interior porque evidentemente la operación cerebral necesita de estímulos del entorno para ponerse en funcionamiento y desarrollarse, de esta manera termina trastocando la sensibilidad y afectividad del ser humano como producto de su operación neuronal y su sistema nervioso (Morin, 2010).

La comunicación, es por demás un codificador de la realidad que influye significativamente en la comprensión de hechos y procesos a través del intercambio de información y la interacción colectiva; por consiguiente, es un componente transformador (Morin, 2010).

En el marco de la apropiación social (Colciencias, 2010) el conocimiento, se introduce desde la necesidad de provocar la participación e incluso empoderamiento de la ciudadanía en el campo de la construcción científica y tecnológica, de ahí que se busque promover prácticas reflexivas y dinámicas en torno a la generación y uso del conocimiento, que hagan de éste un

instrumento para el desarrollo social y económico de las comunidades que participan en su producción.

De hecho, la educación es un componente ineludible en el esfuerzo por encontrar los elementos y las disposiciones en el marco del conocimiento, el comportamiento y la toma de decisiones. Como resultado ella está sujeta a conceptos como aprendizaje, enseñanza, pedagogía, didáctica, estrategias, curiosidad, formación, entre otras (Colciencias, 2010).

Para Mario Kaplún en 1985, citado por Moreno (2018) menciona que la relación entre educación y comunicación tiene lugar desde tres posturas: a) educación que pone énfasis en los contenidos; b) educación que hace énfasis en los efectos y c) educación que pone énfasis en el proceso. La primera se refiere al modelo tradicional de la comunicación; la segunda se basa en el mismo proceso (emisor-canal-receptor) pero agrega el elemento de la retroalimentación y la tercera se basa, en la transformación de las personas y de las comunidades, teniendo en cuenta la interacción entre el emisor y el receptor.

En la relación comunicación-educación se hace una distinción entre la comunicación educativa formal y la comunicación educativa informal. La primera, parte de un propósito pedagógico y se estructura como procedimiento específicamente educativo. La comunicación educativa informal (Valderrama, 2004) es aquella que, sin tener una intencionalidad pedagógica y siendo de carácter simple y espontáneo, genera efectos educativos. No obstante, una comunicación educativa desde una visión didáctica, espera tener el carácter pedagógico en la enseñanza de ideas y conceptos, independientemente de la formalidad de la educación, dado que la comunicación es una sola en la especificidad humana.

La apropiación social del conocimiento en asuntos de carácter ambiental

La apropiación social del conocimiento se orienta, en tanto, a la comprensión de los procesos vitales del ser humano y los fenómenos físicos de la naturaleza, a la vez que, a la promoción de los conocimientos tradicionales, representaciones e imaginarios de las culturas humanas, que constituyen el conocimiento científico-tecnológico y el socio-cultural (Marín, 2012).

La denominada *sociedad del conocimiento* se sostiene realmente sobre la capacidad de apropiación social del conocimiento, con actores capaces de orientar su uso pertinente en asuntos de interés común para la producción y el desarrollo, no tan sólo como receptores sino también como generadores, adaptándolos a situaciones particulares y entornos locales (Carrizo, 2001, p.1-2).

Sin olvidar que no se trata de un conocimiento global incorporado a ciegas, por el contrario, reconocer la diversidad de conocimientos gestados desde las particularidades territoriales, sociales y culturales devenidas del contexto histórico y geográfico de los individuos y las colectividades, para orientar y solucionar de manera acertada procesos y acontecimientos de la vida cotidiana y/o productiva. Por tanto, como lo conceptúa Marín (2012), la apropiación social del conocimiento se entiende como:

Un proceso que implica, por un lado, la disposición de los conocimientos científicos y tecnológicos en un escenario y lenguaje comunes para la sociedad; y por otro, que el ser humano hizo suyos tales conocimientos como elementos útiles y necesarios para su beneficio y provecho. Apropiación social del conocimiento, desde la óptica de la sociedad del conocimiento, significa, entonces, la democratización del acceso y uso del conocimiento científico y tecnológico, como estrategia para su adecuada transmisión y aprovechamiento

entre los distintos actores sociales, que derivará en el mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades y sus integrantes (p. 57).

Se espera que el conocimiento, producido especialmente en universidades y centros de ciencia y tecnología pueda ser llevados a otros escenarios y públicos, más allá de los círculos académicos, que terminan operando como élites intelectuales. Como lo manifiesta Marín (2012) esto implica un reto epistémico, en cuanto al modo dominante de producción de conocimientos dentro de las universidades.

Se sugiere que existen dos formas de apropiación social del conocimiento (León Olivé, 2011): la débil que es la incorporación de representaciones provenientes de la ciencia y la tecnología en la cultura de diferentes miembros de la sociedad, y la fuerte, que va más allá, con la aplicación de diversas prácticas sociales que son orientadas por esas representaciones científicas y tecnológicas del mundo. Se enumeran tres medios para lograr los dos tipos de apropiación: la comunicación de la ciencia y la tecnología, cuya manifestación más débil es la divulgación; la educación científica y tecnológica en sus diferentes niveles; y la participación activa en lo que se denominará redes sociales de innovación, en las cuales se constituyen problemas y se genera nuevo conocimiento.

Para Colciencias (2010) la apropiación social del conocimiento es entendida como un “proceso de comprensión e intervención de las relaciones entre tecnociencia y sociedad, construido a partir de la participación activa de los diversos grupos sociales que generan conocimiento”. Aclara que la apropiación no es enajenación. Comprenderlo así amplía las dinámicas de producción de conocimiento más allá de las sinergias entre sectores académicos, productivos y estatales, incluyendo a las comunidades y a grupos de interés de la sociedad civil.

La apropiación social del conocimiento es el fundamento de cualquier forma de innovación, porque el conocimiento es una construcción compleja, que involucra la interacción de distintos grupos sociales, tal como lo manifiestan Greiff y Maldonado (Colciencias, 2010). Así, La Estrategia Nacional de Apropiación Social de la CTI⁴ del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación entiende que la apropiación no es una recepción pasiva; sino que involucra siempre un ejercicio interpretativo y el desarrollo de unas prácticas reflexivas entorno a la transferencia e intercambio del conocimiento, la participación ciudadana en CTI, la gestión del conocimiento para la apropiación y la comunicación en CTS.

En investigaciones donde se propone la apropiación social del conocimiento en asuntos de carácter ambiental (Egio Rubio, 2013; Estévez y Delgado, 2018; López, 2105) la educación, el conocimiento, los fundamentos pedagógicos, comunicativos, políticos, éticos y estéticos y la aplicación de metodologías participativas son estructuras base dentro del proceso social e intencional para articular conocimientos en ciencia, tecnología y ambiente, tanto en entornos formales como en no formales. Sin olvidar que lo ambiental esta ostentado desde contextos problemáticos que exigen nuevos retos para su adaptación, manejo y solución. En efecto, el acceso a la información y al conocimiento se convierte en una obligación social y en una acción educativa y política común a las colectividades, sin barreras ni restricciones.

⁴ CTI: Ciencia, Tecnología e Innovación. Abreviatura usada por Colciencias en el documento denominado: *Estrategia Nacional de Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, 2010*. Grupo de Apropiación Social del Conocimiento.

La Interpretación: traducción y revelación de significados

La construcción conceptual y teórica de la interpretación aún se encuentra en desarrollo. Sus fundamentos acontecen en el marco del respaldo empírico producto de puntuales publicaciones literarias sobre técnicas interpretativas y a nombre de primeros autores (Tilden, 1957, Aldridge, 1973; Lewis, 1980; Cable y Beck, 1995; Kohl, 2015 y Sam Ham, 1992 y 2015) que con el ánimo de ilustrar y guiar a quienes quieren ser intérpretes se elaboraron publicaciones básicamente indicando la manera en cómo se debe construir este tipo intervenciones. En efecto, principalmente las referencias en este tema son guías (manuales) que instruyen con contenido de métodos de comunicación reducidas a publicaciones instrumentales y/o testimonios de experiencias. No obstante, en las últimas décadas ha existido un mayor interés por profundizar en la reflexión teórica de la interpretación en conjunto por mejorar la puesta en marcha de este enfoque y en contexto a la época actual.

Primero, se han llegado a conocer varias definiciones de interpretación y algunas consignas, por ejemplo: que “la interpretación es comunicación atractiva”; que “la interpretación va dirigida más al corazón que a la razón”; “la interpretación va dirigida al hemisferio derecho del cerebro más que al izquierdo”; “la interpretación responde al caso de las visitas, es decir, se realiza *in situ*”, “la interpretación debe estimular el uso de los sentidos”; etc. (Morales, 2008, p. 3); “la interpretación significativa no cuesta nada, sólo requiere un tema” (Gale, s.f.).

Tilden, en 1957 quién fue el primero en sentar los principios básicos y los lineamientos para los intérpretes, transformó el concepto básico de interpretación propuesto por Mills (1920) de *iluminar y revelar* al de *revelar significados y las relaciones*, enunciando que la interpretación es una actividad educativa donde se revela el alma de los recursos a través del uso de objetos

originales, buscando la experiencia de primera mano con el uso de medios ilustrativos y no solamente con la simple comunicación de información de hechos; los significados detrás del recurso importan (Brochu y Merriman, 2002).

En entendido, Tilden (1957) definió la interpretación como la interacción donde prima la transferencia de ideas y sus relaciones más allá de hechos o cifras aisladas. Si bien esta información es importante en el discurso para ejemplificar o aclarar algún tipo de información, la intención central es efectuar una comunicación que resalte los significados de dicha información, y no tanto los hechos.

Inicialmente la interpretación nace como un ejercicio de observación, descripción y acompañamiento a visitantes por senderos y espacio naturales donde prevalecía la reflexión puntual de los elementos y los componentes del paisaje. Estaba dada más como una corriente conservacionista que se refería al espacio natural como un conjunto de recursos, cuyos esfuerzos estaban dirigidos a la conservación de los mismos⁵.

De esta manera, la evolución interpretativa que en un principio solo se contenía como guía naturalista se inserta en otras sinergias para dar valor a lo humano a través de lo cultural. Así las construcciones técnicas de la interpretación, pasaron de la especificidad de los parques naturales, del discurso de “recurso natural”, para hablar ahora de una interpretación temática que incluye el ambiente y posteriormente el patrimonio como una categoría superior que reconoce la relación dialógica naturaleza - cultura - sociedad.

⁵ Como lo indicaría John Muir (1890): “Interpretaré las rocas, aprenderé el lenguaje de las inundaciones, las tormentas, las tormentas y las avalanchas. Me pondré en contacto con los glaciares y los jardines silvestres y me abarcará tanto como pueda al corazón del mundo” (Brochu, 2002, p. 12).

Por ejemplo, Mills (1920) escribió: “La meta es iluminar y revelar el seductor mundo del aire libre introduciendo influencias determinantes y las tendencias de la audiencia. Un guía naturalista es un intérprete de geología, botánica, zoología e historia natural” (Brochu y Merriman, 2002, p.13), para Lewis (2002, p. 14) “el intérprete debe conocerse a sí mismo/misma, al visitante del parque y al área del parque”.

Así mismo, en el marco del discurso natural, y con el ánimo de divulgar los principios de la interpretación de ese momento se encuentra obras como: Adventures of a Nature Guide (Enos Mills, 1920), The Fifth Essence: An Invitation to Share in Our Eternal Heritage (Freeman Tilden, 1957), Intepreting for Park Visitors (William Lewis, 1980), The sea Around Us y The Edge of the Sea (Rachel Carson, 1951 y 1955) y Reading the Lanscapes of America (May Thielgaard, 1957) hasta llegar a Environmental Interpretation: A Practical Guide (Sam Ham, 1992) e Interpretation of Cultural and Natural Resources (Douglas, Cable, Beck, 1995), Interpretation: Making a Difference on Purpose (Sam Ham, 2015).

Todas obras enmarcadas en el ámbito natural y ambiental dirigidas a las personas quienes quieren ser intérpretes y desean guiar a las colectividades que visitan diferentes espacios, en especial al aire libre, para comunicar sobre los recursos y elementos del entorno y fomentar experiencias más allá del entretenimiento, convirtiéndose el ejercicio interpretativo en un valor agregado durante las visitas a los lugares que dispone el contacto con la naturaleza.

Considerando que la interpretación está dirigida a una audiencia no cautiva, es decir a un colectivo de personas que se encuentran en un espacio abierto/exterior y que su atención depende exclusivamente de su interés (si lo desean pueden permanecer y poner atención), una de las dificultades que muchos intérpretes enfrentan es comprender que su trabajo no es *enseñar* a sus audiencias en el mismo sentido que se lo hace en la escuela (Sam Ham, 1992).

En ese sentido, la interpretación se convierte es un proceso de comunicación que forja las conexiones intelectuales y emocionales entre los intereses de la audiencia y los significados inherentes del recurso (Brochu y Merriman, 2002), siendo una actividad que implica el contacto directo con el otro, se entiende entonces que la interpretación es personal porque se trata de una persona interpretando para otra u otras personas. Para Sam Ham (1992) la interpretación es simplemente un método de la comunicación. Como su antecesor Tilden que ya lo había definido, visualizó la interpretación como un medio de comunicación que enfatiza la transferencia de ideas y relaciones en lugar de hechos y cifras aisladas.

En la necesidad de comunicar un contenido y realizar un acercamiento respetuoso, sensible y vital de las personas a los valores que se encuentran presentes en la naturaleza y las culturas, surge la necesidad de indagar por una forma que lleve a las personas a una conexión tanto intelectual como emocional para trasmisir ese mensaje, en efecto la interpretación se convierte en una herramienta útil para ese fin.

De forma consecuente, en el pensamiento de Sam Ham (1992) en su concepto básico, la interpretación es exactamente una traducción, puesto que involucra la traducción del lenguaje técnico de una ciencia natural o un campo relacionado, en términos e ideas que la gente que no es científica pueda fácilmente entender; por consiguiente, en su concepto básico, la interpretación es exactamente una traducción. Sin embargo, para este autor la interpretación debe ser entretenida, relevante, organizada y temática para que en efecto cumpla con su intención.

Estas cualidades que diferencian a la interpretación de otras formas de transferencia de información muestran el ejercicio interpretativo en el contexto de la educación, cuando la interpretación es amena entretiene, si es pertinente tiene significado y es personal, si es organizada

significa que tiene un hilo conductor y finalmente si es temática es que tiene un tema o punto principal por abordar (Sam Ham, 1992).

El objetivo de la interpretación no es la instrucción, sino la provocación del pensamiento. Aquí entran en juego, por tanto, el conocimiento, las emociones y los sentimientos, que como consecuencia otorgan a la información trasmitida un significado. La información es significativa cuando un individuo es capaz de relacionar dicha información con algo que ya está dentro de sí: “se dice que la información es significativa cuando la entendemos en el contexto de algo más que sabemos” (Sam Ham, 1992, p. 10).

Para Morales (2008, p.5) “La interpretación del patrimonio es un proceso creativo de comunicación estratégica, que ayuda a conectar intelectual y emocionalmente al visitante con los significados del recurso patrimonial visitado, para que lo aprecie y disfrute”, entendiendo que el pensamiento también va acompañado de la afectividad para que el mensaje o las ideas trasmitidas sean asimiladas.

Así con la intención de formular una correcta propuesta interpretativa varios autores (Tilden, Wagar, Ham, Morales) han enumerado algunas características conducentes a comprender cuales son las formas más apropiadas para transmitir el mensaje y generar apropiación del conocimiento (información significativa) y sin intención alguna propiciar el cambio de conducta o actitud frente algunos elementos del ambiente:

Tal vez baste con que la persona visitante se sienta estimulada a pensar, esperando con ello que adopte una actitud positiva. [...] Si se estimula a que el visitante reflexione sobre algo, eso puede hacer que en él surja o se refuerce una actitud con respecto a ese algo. Y, según

Sam Ham, si la actitud es positiva, posiblemente los comportamientos también lo serán, pero no se puede saber cuáles serán estos comportamientos (Morales, 2008, p. 4-5).

De cualquier forma, algunas de las características que debe cumplir una estrategia interpretativa para que sea efectiva, en voz de Wagar (Morales, 2008) son: a) que atraiga y mantenga la atención del participante; b) se entienda y retenga cierta información; c) adopte una actitud positiva; y d) se observe en él un cambio permanente de comportamiento.

En tanto, para Cable y Beck (1995) otros principios importantes son: a) los intérpretes deben relacionar la materia con las vidas de los participantes, b) la interpretación debe presentar un tema o tesis completa y debe dirigirse hacia la persona total, c) cuando es dirigida a grupos uniformes se debe seguir métodos acordes, d) la alta tecnología puede revelar el mundo en nuevas y excitantes formas. No obstante, la incorporación de esta tecnología al programa interpretativo debe hacerse con previsión y cuidado, e) los intérpretes deben preocuparse por la cantidad y la calidad (selección y exactitud) de la información presentada. La interpretación enfocada y bien investigada será más poderosa que un discurso más largo, F) el programa de interpretación debe ser capaz de traer el apoyo (financiero, voluntario, político, administrativo) que sea necesario para que el programa florezca, g) la interpretación debe inculcar en la gente la capacidad y el deseo para sentir la belleza en sus alrededores, para estimular la preservación del recurso, h) la pasión es el ingrediente esencial para la interpretación efectiva y poderosa.

Una parte fundamental de la estrategia como lo aclara Morales (2008) consiste en saber quiénes son los visitantes, cómo varían, qué traen en sus experiencias vitales, y cuáles son sus intereses y preferencias, para ajustar y realizar estratégicamente la intervención. Los saberes previos que trae cada persona de un colectivo social son de relevancia, en tanto pueden impregnar de significado los mensajes trasmítidos y a su vez adoptarlos al contexto de sus relaciones y

vivencias. Al respecto el autor (Morales, 2008, p. 5) precisa que una intervención (producto, programa, mensaje) se considera interpretativa porque:

1. Contiene elementos y atributos tangibles. Es decir, el mensaje identifica con claridad las características físicas o concretas del rasgo.
2. Contiene elementos o conceptos intangibles. Se refiere a ideas abstractas contenidas en el mensaje que surgen a partir de (o relacionadas con) los atributos tangibles del recurso.
3. Utiliza conceptos universales. El mensaje contiene ideas intangibles con un nivel de relevancia superior para los visitantes. Surgen del punto 2, y son conceptos más elevados, importantes para una amplia mayoría de visitantes. Los conceptos universales expresan con más profundidad "qué representa" ese recurso para el visitante.
4. Crea conexiones intelectuales con el visitante. Oportunidad que ofrece el mensaje para que el público comprenda conceptos e ideas nuevas.
5. Crea conexiones emocionales con el visitante. Oportunidad que ofrece el mensaje para producir emociones en el público.
6. Estimula el pensamiento. Capacidad del mensaje para provocar en el visitante un pensamiento más profundo. Es la provocación lo que causa el pensamiento.
7. Puede infundir una actitud de custodia/respeto. Actitud que podría generar el mensaje para que el público aprecie y contribuya a la salvaguarda del recurso. Si las actitudes son positivas, es probable que los comportamientos también lo sean.
8. Desarrolla una idea central clara. Una oración, un tema potente que dé cohesión a los distintos aspectos tratados en el mensaje –con sujeto, verbo y predicado–. Además, el propósito de comunicar el “tema” es estimular el pensamiento del visitante.

En esa lógica, como lo manifiesta Ausbel (s.f, p.1-2):

La experiencia humana no solo implica pensamiento, sino también afectividad y únicamente cuando se consideran en conjunto se capacita al individuo para enriquecer el

significado de su experiencia. El aprendizaje significativo ocurre cuando una nueva información *se conecta* con un concepto relevante (subsunsor o idea-ancla) pre existente en la estructura cognitiva, esto implica que, las nuevas ideas, conceptos y proposiciones pueden ser aprendidos significativamente en la medida en que otras ideas, conceptos o proposiciones relevantes estén adecuadamente claras y disponibles en la estructura cognitiva del individuo y que funcionen como un punto de *anclaje* a las primeras.

Así la interpretación integra este concepto más allá de la idea del aula, para llevarlo al ejercicio práctico de lo colectivo, no en la relación docente-estudiante, sino en la de intérprete-audiencia no cautiva. Esa interacción lleva a un aprendizaje por asimilación que no es más que la interacción entre el nuevo material que será aprendido y la estructura cognoscitiva existente que origina una reorganización de los nuevos y antiguos significados para formar una estructura cognoscitiva diferenciada.

Diseño Metodológico

El diseño metodológico de esta investigación se encuentra fundamentado en los lineamientos propuestos por el autor Roberto Hernandez Siampieri (2014) y los lineamientos establecidos por la Maestría en Educación Ambiental, por tanto, el proceso subyacente comprende unas especificaciones de carácter estructural, una serie de etapas de desarrollo, unas técnicas, métodos y herramientas de trabajo y finalmente un análisis de los datos recolectados.

Enfoque y Tipo de Investigación

Esta es una *investigación con enfoque mixto*, debido a la aplicación de métodos y recolección y análisis de datos tanto cualitativos como cuantitativos, de tal manera que su integración y discusión conjunta permitieron efectuar las inferencias requeridas para entender el problema de investigación abordado y dar cumplimiento a los objetivos establecidos. En efecto, dado su alcance se entiende que esta investigación es de tipo *descriptivo*.

Unidad de Análisis

La investigación se desarrolló con mineros que trabajan dentro de las Unidades de Producción Minera - UPM, quienes desempeñan actividades extractivas y de beneficio mineral en oro y sus concentrados, ubicadas en diferentes sectores de los municipios de Mallama, Santacruz (Guachaves), La Llanada y Los Andes (Sotomayor) localizados en la zona andina del departamento de Nariño.

Unidad de Trabajo

El muestreo de esta investigación se realizó de manera cualitativa, determinada durante y después de la inmersión inicial con la comunidad de mineros y ajustada durante el estudio de acuerdo a: estado de la actividad minera (activa, intermitente o inactiva), ocupación de los mineros durante las jornadas de trabajo, número de mineros por UPM (población), organización interna de las UPM en función del territorio (Cooperativas y Resguardos), ubicación y distribución de las minas en cada municipio seleccionado y accesibilidad a los territorios por efectos de seguridad, vías de acceso, acompañamiento por parte de la comunidad. Este muestreo no fue probabilístico, en tanto sí, dirigido por la teoría; en consecuencia, estadísticamente no representa el universo o población de mineros que se estudió. Su número se definió a partir de: a) Naturaleza del fenómeno, b) Capacidad de recolección y análisis c) Saturación de las categorías y d) Entendimiento del fenómeno.

Debe entenderse que la muestra se seleccionó en tres (3) sentidos, tal como se presenta en el Tabla 1:

- Selección de Municipios Mineros de la zona Andina del departamento de Nariño.
- Selección de Unidades de Producción Mineras (UPM) por Municipio.
- Selección de número de mineros por UPM en función del tamaño y capacidad de personal por mina.

Tabla 1. Selección de la muestra

Selección de municipios mineros de la zona andina del departamento de Nariño									
	Mallama*		Santacruz (Guachavés)		La Llanada		Los Andes (Sotomayor)		
Selección de UPM por municipio	La Dorada	El Porvenir	La Bombona	San Sebastián	La Sonrisa	El Páramo	El Canadá	Nueva Esparta	San Roque
Selección de No de mineros por UPM	5	5	10	5	9	22	9	10	19

Nota: *En este municipio sólo se realizaron las pruebas piloto por tanto, no se incluye en el análisis cuantitativo de los datos.

Categorías de Análisis

Se relaciona en el Anexo No 1 - Matriz de Categorías.

Técnicas e Instrumentos de Recolección de Información

Una vez realizada la inmersión en campo, se procedió a recolectar los datos por medio de:

- Pruebas piloto
- Cuestionarios (pre y post test)
- Guías de observación
- Anotaciones de campo
- Grabaciones de voz
- Filmaciones
- Registro fotográfico

Procedimiento Metodológico

La metodología se aplicó en tres etapas, en cada una de ellas se llevaron a cabo diferentes actividades que se relacionan en la Figura 4:

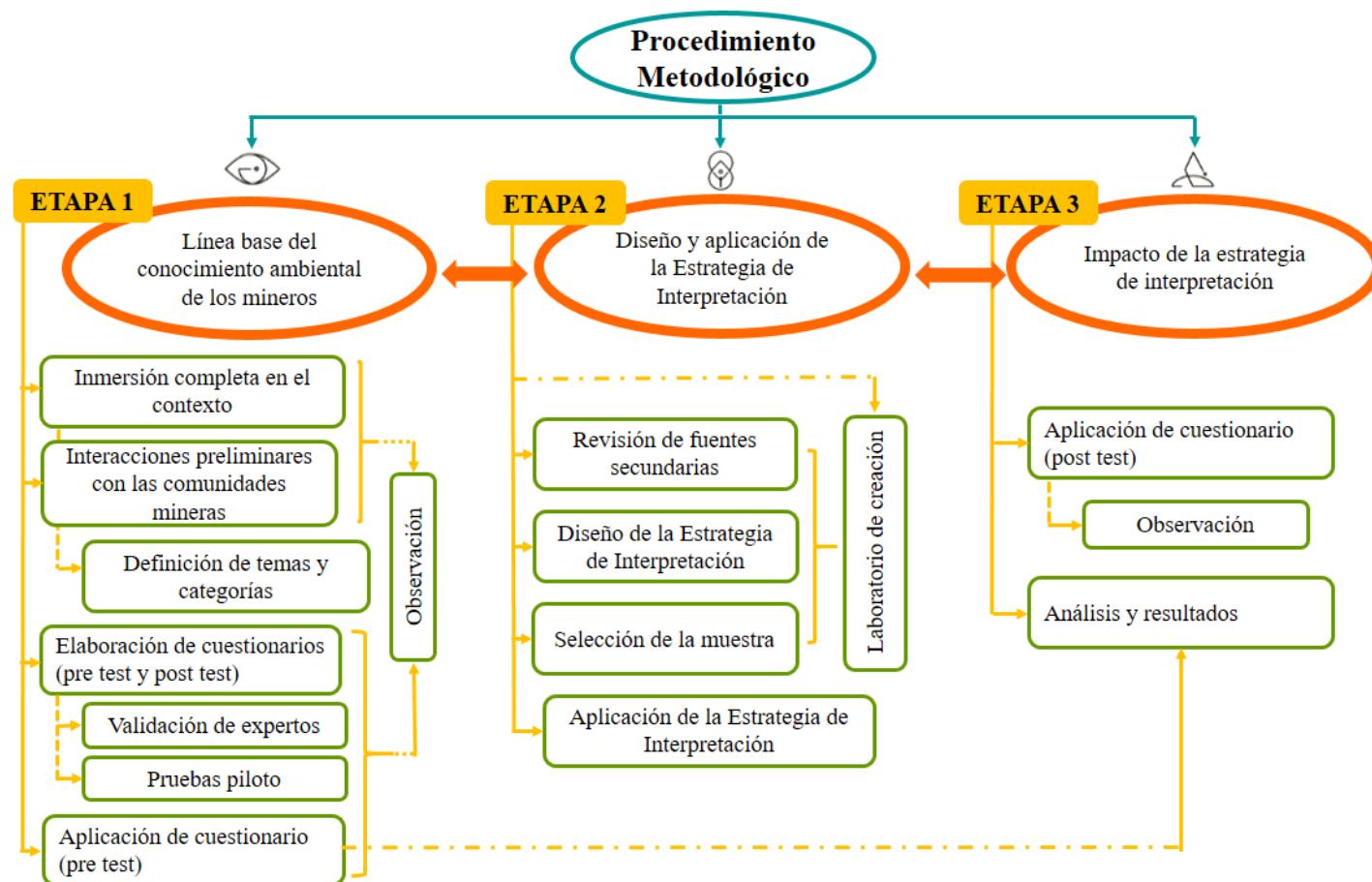


Figura 4. Diagrama de flujo del procedimiento metodológico. Fuente: esta investigación.

Etapa 1. Línea base del conocimiento ambiental actual de los mineros

1. Inmersión en el contexto minero e interacciones preliminares. Esta etapa inicial tuvo como propósito acercarse a la realidad minera de la zona andina del departamento de Nariño (Figura 5, izquierda), de tal forma que permitiera identificar qué eventos ocurrían y cómo sucedían, así se llevaron a cabo de manera articulada y simultánea las siguientes actividades:

- a) Localización e identificación de la actividad minera aurífera en la zona andina del departamento de Nariño: a través de recorridos en campo (Figura 5, derecha), se efectuaron las primeras inmersiones completas en el contexto, de tal manera que permitió una interacción profunda con las comunidades mineras, sus organizaciones y su escenario de uso y ocupación del territorio; así con el uso de equipos GPS se obtuvo el geoposicionamiento de las diferentes UPM para su posterior tratamiento mediante la aplicación de Sistemas de Información Geográfica SIG (localización, identificación de elementos naturales y traslape con ecosistemas estratégicos y/o áreas de relevancia ambiental); de igual manera, como producto de este período se obtuvo un amplio registro fotográfico.

- b) Visitas de campo para el control y seguimiento ambiental en las diferentes UPM: como resultado de las visitas técnicas realizadas entre Agosto del 2018 y Diciembre del 2019 en cumplimiento a una serie de contratos por prestación de servicios adquirido a nombre propio con la Corporación Autónoma Regional de Nariño – CORPONARIÑO, se identificaron proyectos mineros que realizan actividades de minería legal e ilegal en el marco de la legislación actual, en la zona andina del departamento de Nariño (Figura 6, izquierda), y en

función de ello se establecieron los requerimientos y las actividades tendientes a mitigar los impactos negativos ambientales en el ejercicio de la extracción y el beneficio mineral.

- c) Encuentros comunitarios e institucionales: producto de esa misma relación contractual fue posible realizar talleres en educación ambiental con los mineros, desarrollar periódicamente reuniones con las organizaciones que lideran y acompañan la actividad minera en los diferentes municipios como lo son: las cooperativas mineras, los resguardos indígenas, las secretarías de minas de las alcaldías, las fuerzas armadas como policía y ejército y el ministerio de Minas y Energía; adicionalmente, se cumplieron socializaciones dirigidas hacia los y las mineras para presentar los resultados producto de los recorridos realizados en campo y desarrollar mesas de trabajo para establecer acuerdos colectivos (Figura 6 - derecha).



Figura 5. Localización e identificación de la actividad minera aurífera (izquierda). Recorridos en campo de UPMs (derecha). Fuente: esta investigación.



Figura 6. Visitas de Control y Monitoreo Ambiental (izquierda). Encuentros comunitarios e institucionales (derecha). Fuente: esta investigación.

2. Definición de temas y categorías. Dado que la recolección de información de la actividad minera se llevó a cabo durante un año y medio (2018 – 2019), y no sólo de las UPM consideradas en esta investigación sino de otras más, el ejercicio de definición de los temas y categorías de esta investigación fueron un resultado de todas las actividades explícitas e implícitas descritas en el paso anterior: *inmersión en el contexto minero e interacciones preliminares*, por tanto, inicialmente se definieron unas categorías preliminares y a medida que se evaluaba su pertinencia con la valoración de expertos y los mismos participantes, estas categorías se fueron refinando de la siguiente manera:

- a) Se identificaron temas ambientales pertinentes a la práctica minera.
- b) Se elaboraron los instrumentos para recolectar los datos, en este caso un cuestionario que fue modificado en varias ocasiones respecto a sus pruebas en conjunto con una guía de observación preliminar.
- c) Se aplicaron pruebas piloto de los cuestionarios (Figura 7), con grupos pequeños en algunas áreas mineras del Municipio de Mallama (UPMs La Dorada, El Porvenir, La Bombona) para evaluar la pertinencia de los temas y la interacción de los mineros con los cuestionarios propuestos (Anexo No 4).
- d) Los cuestionarios fueron validados por pares expertos: el Coordinador del Centro Ambiental Minero de Corponariño, el Coordinador de la Oficina de Educación Ambiental de Corponariño y el Gerente de la Cooperativa de Mineros de Los Andes – Sotomayor (Anexo No 3). Adicionalmente, durante el proceso de inmersión e investigación se sostuvieron charlas con los pares expertos para discutir la propuesta de intervención.

3. Observación. La observación fue un proceso transversal a las actividades anteriores, desde la inmersión al contexto, las interacciones preliminares con la comunidad hasta la aplicación de las pruebas pilotos de los cuestionarios con los mineros. Para la primera parte en esta observación, la información fue registrada en notas de campo y para la segunda se registró en una guía de observación semiestructurada (Anexo No 8).

Fue importante observar el entorno, lo que ocurría en una jornada normal de trabajo, la forma de organización y operación de las minas, las rutas de acceso, el orden público, los conflictos internos y la disposición para trabajar en propuestas alternas. Con respecto al cuestionario se observaron expresiones y comportamientos de los participantes frente al diligenciamiento del cuestionario, la interacción con la investigadora, la extensión y el tiempo estimado en el diligenciamiento del cuestionario; de igual manera, se evalúo el uso de los elementos como la tabla de soporte y el lapicero.



Figura 7. Pruebas Piloto UPM La Bombona (izquierda) y UPM El Porvenir (derecha). Fuente: esta investigación.

4. Elaboración de cuestionario. Resultado de los pasos anteriores, el cuestionario diseñado se manejó como un instrumento principal dentro de la investigación que tenía por objeto medir el grado de conocimiento respecto a las tres categorías ambientales pertinentes a la práctica minera, que son: cuenca hidrográfica, reserva forestal y conservación In-Situ y que

dentro del cuestionario se diferenciaron por tramas de colores: azul, naranja y verde respectivamente.

Se optó por elaborar y aplicar un solo cuestionario en dos momentos diferentes: antes y después de la intervención con la estrategia de interpretación, a lo que se le denominó *pre test* y *post test* respectivamente. Este cuestionario está compuesto por un encabezado que contiene datos de identificación del participante y un texto explicativo para su diligenciamiento, además de ocho preguntas temáticas cerradas, y una parte final con campos para escribir el nombre del municipio, la UPM y la fecha de realización del cuestionario. Las preguntas temáticas contienen un enunciado con opción única y múltiple de respuesta, y una pregunta tipo emparejamiento (Anexo No 5).

5. Aplicación de cuestionario (pre test). Antes de llevar a cabo la estrategia de interpretación con los mineros participantes de cada UPM, se inició con el diligenciamiento del cuestionario que le tomaba a cada uno un tiempo aproximado de 15 minutos en resolverlo. El pre test era resuelto con la orientación y compañía de la investigadora para garantizar que se ejecutara de manera imparcial y al tiempo entre todos.

Etapa 2. Diseño y aplicación de la estrategia de interpretación

1. Revisión de fuentes secundarias. Para esta segunda etapa, fue determinante la revisión de material bibliográfico en el marco de la minería, el ambiente, la educación ambiental, la apropiación social del conocimiento y ampliamente en metodologías y referentes sobre interpretación; información ésta contenida en libros y revistas académicas especializadas, en la página web de la Asociación para la Interpretación del Patrimonio (AIP), las publicaciones electrónicas de los Boletines de Interpretación y en los informes y conceptos técnicos del Centro Ambiental Minero de Corponariño.

2. **Laboratorio de Creación.** El laboratorio se concibió como un espacio de exploración y experimentación práctica y creativa *transversal* a la etapa de diseño de la estrategia de interpretación; en la cual, a través de ideas, pensamientos, creaciones, experiencias y propuestas se eligieron una serie de materiales, métodos y formas de comunicación que cumplieran con los siguientes criterios:
- a) que sean transportables en consideración a las complejas condiciones de acceso a las minas;
 - b) que los elementos fabricados no se deterioren o destruyan en el proceso;
 - c) que sean accesibles, prácticos y económicos;
 - d) que sean manipulables durante la experiencia comunicativa respecto a los espacios abiertos en dónde se trabajó;
 - e) y que cumplan con la función para la cual se los diseño.

En total se llevaron a cabo 5 laboratorios, nombrados de la siguiente manera:

LAB 1 Materiales verdes: para el desarrollo del tema No 1 de la estrategia (Anexo No 9) se recolectaron diferentes tipos de hojas de árboles, puestos a secado al aire libre por varios días para evaluar su cambio de color, textura y resistencia (Figura 8, izquierda).

También se diseñaron, fabricaron y probaron tres filtros (Figura 8, derecha) elaborados a partir de materiales plásticos reciclados, sustratos de suelo y coberturas vegetales. Sin embargo, estos elementos fueron excluidos dentro de la propuesta porque no cumplieron con los criterios anteriormente descritos.



Figura 8. LAB 1. Materiales verdes. Fuente: esta investigación.

LAB 2 Manzanas: para el desarrollo del tema No 3 de la estrategia (Anexo No 9), se hizo uso de manzanas (fruta) expuestas a diferentes compuestos o sustancias químicas que permitieran observar cambios físicos en la fruta en un tiempo más o menos corto. En efecto, para conseguir los resultados ideales, se pusieron a prueba 3 (tres) variedades de manzanas, partidas en octavos y cuartos de unidad, con y sin cáscara, donde a cada porción se le adicionó un compuesto químico diferente, que fueron: hipoclorito de sodio al 5,25%, varsol, formol, removedor, alcohol etílico, insecticida piretroide, limón común y limón churoso. Posteriormente se evaluó la reacción física en cada fracción, en un lapso de cada 10 a 30 minutos. Al finalizar, se realizó una evaluación y se seleccionó la variedad de manzana y los tipos de compuestos químicos que permitieran observar en su reacción, cambios físicos contundentes en un tiempo corto (Figura 9).

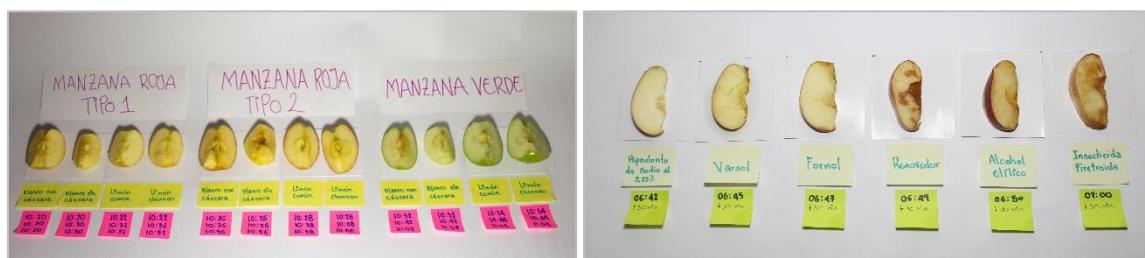


Figura 9. LAB 2. Manzanas. Fuente: esta investigación.

LAB 3 Tejidos, letreros y mensajes: para el desarrollo de los temas No 1 y 4 (Anexo No 9) de la estrategia y en general para fortalecer la comunicación visual de la misma, se exploraron diferentes materiales, formas, tamaños y paletas de colores que respondieran favorablemente con el mensaje a comunicar. Como resultado, se diseñó y creó en tejido croché la simulación de un corazón biológico humano con los detalles necesarios (Figura 10, izquierda); adicionalmente, se fabricaron en material de PVC letreros alusivos a las temáticas específicas que aborda la estrategia (Figura 10, derecha). Finalmente, se pintó un objeto decorativo en madera (una casa) y se crearon diferentes tarjetas con pinturas en acuarelas para acompañar los mensajes de cierre de la estrategia; estos mensajes también se seleccionaron y filtraron conforme a las necesidades de la estrategia y la población a quienes iban dirigidos.



Figura 10. LAB 3. Tejidos y letreros. Fuente: esta investigación.

LAB 4 Cartografía: para el desarrollo del tema No 2 (Anexo No 9) fue necesario construir una serie de mapas temáticos comprensibles para los mineros. En total se elaboraron 5 mapas, uno (1) con la representación general de la reserva forestal en el departamento de Nariño (Figura 11, izquierda) y los otros cuatro (4) específicos para cada municipio (Figura 11, derecha). Se manejaron herramientas como Google Earth y el software ArcGis (versión prueba) y como insumos básicos

de cartografía: la delimitación departamental, la delimitación por municipios, la delimitación de zona de Reserva Forestal del Pacífico y los puntos de localización de la actividad minera.



Figura 11. LAB 4. Cartografía. Fuente: esta investigación.

LAB 5 Renders: para el desarrollo del tema No 2 de la estrategia (Anexo No 9) se realizaron dos animaciones tridimensionales, en la primera de ellas se recreó la formación de un bosque desde el nacimiento de una semilla (Figura 12, izquierda), y en la segunda se simuló espacialmente un recorrido por la Reserva Forestal del Pacífico en el departamento de Nariño mostrando dos estados diferentes de conservación ambiental (Figura 12, derecha). Estos videos fueron proyectados a los mineros en campo con ayuda de una Tablet.

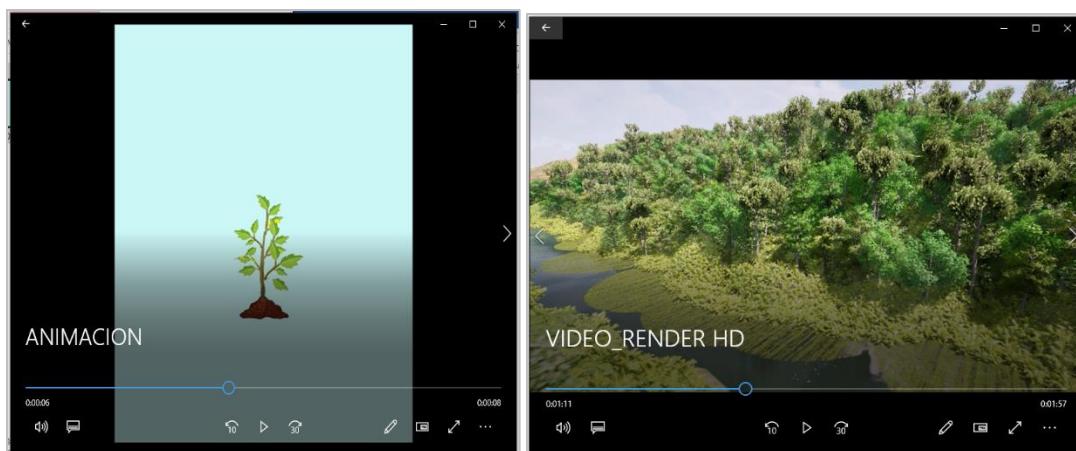


Figura 12. LAB 5. Renders. Fuente: esta investigación.

3. Diseño de la Estrategia de Interpretación. El diseño de la Estrategia de Interpretación fue elaborado de manera gradual conforme a los avances de la etapa uno y dos, siendo fundamentada y refinada a medida que se hilaban los conceptos metodológicos y teóricos con el caso de estudio que concierne a esta investigación, que finalmente se estableció en un documento anexo a este (Anexo No. 9).

El diseño de la estrategia contiene tres partes: una entrada, una parte central y un cierre o final, en la cual presenta el panorama general de la estructura y el funcionamiento del ambiente en tres temas centrales: la cuenca hidrográfica, las reservas forestales y la conservación In-Situ, con un propósito y una estructura específica por tema, dirigida a la comunidad de mineros de la zona Andina del departamento de Nariño.

Este diseño se aplicó en la comunidad de mineros, al aire libre, dentro del entorno de las minas, de una manera entretenida, holística e informal, con algunas herramientas a disposición de los mineros, para que puedan apropiar conceptos y significados ligados a la dimensión ambiental conforme a su contexto minero y territorial.

De esta manera el documento que contiene el diseño de la estrategia de interpretación se encuentra estructurado de la siguiente manera:

- a) Como entrada presenta el preámbulo de la estrategia que refiere a:
 - Introducción
 - Enfoque
 - Objetivos interpretativos
 - Estructura de la Interpretación
 - Medios y servicios interpretativos

- Interpretación personal
 - Interpretación No Personal
- b) Como parte central se desarrollaron los temas de la estrategia, el cual cada uno contiene unos objetivos general y específicos, un esquema de intervención y una estructura de la misma (Anexo No 9), identificados de la siguiente manera:
- La cuenca hidrográfica más que agua.
 - Las reservas forestales significativas en la práctica minera.
 - Conocer para conservar el patrimonio natural.
 - La caja verde: eco-acciones en la actividad minera.
- c) El cierre de la estrategia está contenido en el último tema en donde se hace hincapié a los temas centrales de la intervención a manera de reflexión final.
4. **Selección de la muestra.** Conforme como se explicó en el ítem 3.3 la muestra responde a la selección de los municipios, la selección de las Unidades de Producción Mineras dónde se aplicó la estrategia de interpretación y finalmente el número de mineros, determinado de acuerdo al tamaño de la UPM y la disposición de los mineros para participar.
5. **Aplicación de la Estrategia de Interpretación.** Se siguió con rigurosidad el diseño planteado cumpliendo con ciertos criterios de logística que permitieran por una parte aplicar los cuestionarios (pre y post test) y por otra desarrollar de manera efectiva la

estrategia de interpretación (Figuras 13 - 16). Para ello, previamente con los líderes de cada UPM se concertaron citas de encuentro y se les explicó la metodología de trabajo, de tal manera que facilitara la disposición de tiempo y espacio en medio de sus jornadas laborales.

Así la aplicación de la estrategia de interpretación se replicó de forma estricta y semejante en cada UPM, en un tiempo estimado de 1 hora y 30 minutos, cumpliendo con el siguiente protocolo logístico:

- a) Ubicación del punto de concentración al interior de la mina.
- b) Instalación de los elementos y demás recursos a utilizar durante la intervención.
- c) Concentración de los mineros en grupos de 7 a 10 personas.
- d) Apertura del encuentro: saludo y explicación breve de la investigación y la metodología de intervención.
- e) Aplicación de pre test a los participantes.
- f) Desarrollo de la estrategia de interpretación.
- g) Respuesta a preguntas surgidas en los participantes.
- h) Aplicación de post test a los participantes.
- i) Cierre y agradecimientos.
- j) Desarmado y guardado de elementos.



Figura 13. Aplicación de la Estrategia UPM El Páramo (izquierda) y UPM El Canadá (derecha). Fuente: esta investigación.



Figura 14. Aplicación de la Estrategia UPM El Canadá (izquierda) y UPM Nueva Esparta (derecha). Fuente: esta investigación.



Figura 15. Aplicación de la Estrategia UPM Nueva Esparta (izquierda) y UPM San Roque (derecha). Fuente: esta investigación.



Figura 16. Aplicación de la Estrategia UPM La Sonrisa (izquierda) y UPM San Sebastián (derecha). Fuente: esta investigación.

Etapa 3. Impacto de la Estrategia de Interpretación

1. Aplicación del cuestionario (*post test*). Después de llevar a cabo la estrategia de interpretación con los mineros participantes de cada UPM, se procedió con el diligenciamiento del cuestionario que al igual que el pre test, este les tomó en resolverlo aproximadamente 15 minutos. El *post test* también fue respondido con la orientación y compañía de la investigadora para garantizar que se ejecutara de manera imparcial y al tiempo entre todos.

2. Observación. La observación se realizó durante todo el proceso metodológico y se registró a través de notas de campo y en una guía de observación semiestructurada (Anexo 6 y 8).

Las notas de campo se realizaron enfocadas a diferentes aspectos como: a) el escenario físico, b) los hechos y vivencias durante la intervención, c) reactividad de los participantes, d) anotaciones temáticas ligadas a ideas, hipótesis, preguntas de investigación, descubrimientos, entre otros.

Por su parte, la observación tal como se señaló en el numeral 3 de la Etapa 1. *Línea base del conocimiento ambiental actual de los mineros* refiere a expresiones y comportamientos de los participantes frente al diligenciamiento del cuestionario y la etapa de intervención. En este documento se dejaron consignadas las reflexiones e impresiones durante la inmersión profunda.

Resultados y análisis

En este capítulo se presentan los resultados y el análisis de los datos obtenidos antes y después de la aplicación de la estrategia de interpretación en la comunidad de mineros de la zona andina del departamento de Nariño, a través de los cuestionarios diligenciados durante el proceso, identificados como cuestionario 1 y 2, con respaldo en las guías de observación y notas de campo.

Inicialmente, se exponen los resultados de la población sujeto de estudio y luego se presentan por categorías agrupadas por rango de edades, nivel de escolaridad y Unidades de Producción Minera – UPMs; continuamente se profundiza a través de comparaciones específicas entre categorías, ofreciendo posibles razones que hayan podido dar lugar a dichos resultados, información que se validó con la aplicación de un test estadístico del contraste de medias t y z .

Resultados y análisis por muestra

Muestra por cuestionario

En esta investigación por cada cuestionario (1 y 2) se obtuvieron 74 test diligenciados, correspondientes a los 74 mineros participantes, el cual en total suman 148 cuestionarios. Cada uno de ellos contiene 11 preguntas y para obtener la representación más adecuada de los resultados fue necesario puntuar o estandarizar las respuestas de todas las preguntas, marcando uno (1) para las correctas y cero (0) para las incorrectas; a excepción de la pregunta No 7, que exigía por parte de los mineros unos fundamentos previos específicos en temas ambientales para lograr comprender y resolver el tema de conocimiento propuesto, adicionalmente debido a la naturaleza de su formulación y opciones de respuesta, no fue posible asignar tal valoración, por tanto sus resultados se analizaron de manera independiente discriminando cada una de las respuestas marcadas.

Así, se esperaría que un cuestionario desarrollado en su totalidad de manera correcta, la puntuación final sea once (11) y por el contrario, si es totalmente incorrecto este sea cero (0).

Con esa base, el análisis de la muestra total y de las categorías se realizó con cálculos estadísticos descriptivos que permitieron obtener la distribución de frecuencias absolutas y relativas de la suma total de las respuestas, las medidas de tendencia central y una medida de variabilidad correspondiente a la desviación estándar. Previo se cuantificó la diferencia entre un orden y el siguiente en términos totales.

Los resultados se describen en las figuras No 17 y 18, donde se identifica en color naranja el cuestionario 1 y en color verde el cuestionario 2. Sobre el eje de las abscisas (*x*) se ubican cada uno de los test diligenciados por los mineros y en el eje de las ordenadas (*y*) la valoración total de 1 a 11. Los espacios en blanco corresponden test no diligenciados.

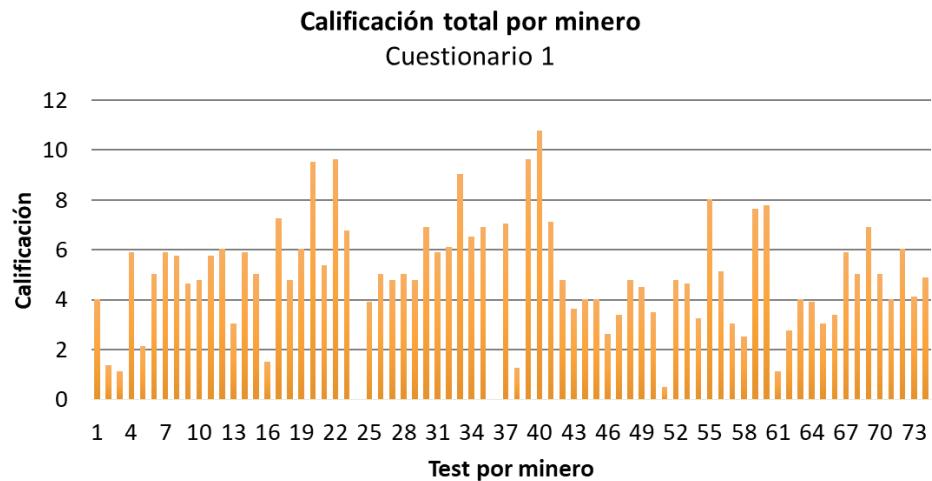


Figura 17. Calificación total por minero - Cuestionario 1

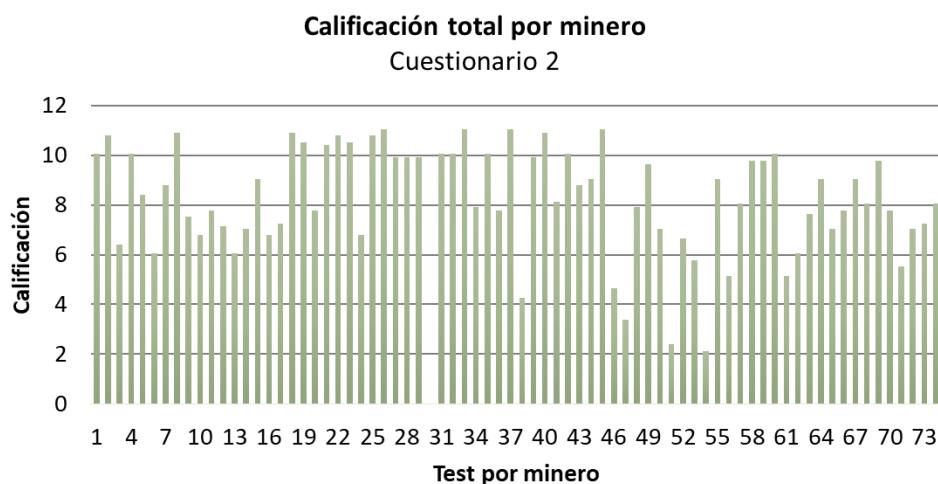


Figura 18. Calificación total por minero - Cuestionario 2

Sin embargo, se encontró que en el análisis con valores totales, producto de la sumatoria de las notas de los cuestionarios en un rango de calificación no universal de 0 a 11, dificulta en términos estadísticos su interpretación y posteriores comparaciones, por tanto se decidió representar los datos en un escala de calificación numérica estándar, manteniendo la relación de proporción entre las valoraciones iniciales, asignando valores de 1 a 5, donde 5 es excelente y 1 es deficiente (Tabla 2), así la nota aprobatoria del test es igual o mayor a 3.

Tabla 2. Escala de calificación numérica estándar. Criterios de evaluación.

Valor	Indicador
5	Excelente
4	Muy bueno
3	Bueno
2	Regular
1	Deficiente

La figura 19 (superior e inferior) muestra en la escala de calificación numérica estándar de 1 a 5, la representación de los datos totales de la muestra para los cuestionarios 1 y 2. Se puede observar que en el cuestionario 1 solo el 20% aprueba el test, entre tanto para el cuestionario 2, el 79% de los participantes tienen una nota igual o superior a 3, con un promedio de 3,7 (Tabla 3).

Tabla 3. *Medias de la calificación estándar por cuestionario 1 y 2*

Categoría	Cuestionario 1	Cuestionario 2
Total Muestra	2,2	3,7
Rango de edad 19 - 40 años	2,2	3,8
Rango de edad 41 - 80 años	2,3	3,5
Primaria	1,9	3,2
Secundaria	2,4	4,0
Superior	3,3	4,2
UPM San Sebastián	1,3	4,1
UPM La Sonrisa	2,4	3,4
UPM El Páramo	2,5	4,1
UPM El Canadá	2,6	4,2
UPM Nueva Esparta	1,8	2,7
UPM San Roque	2,1	3,5

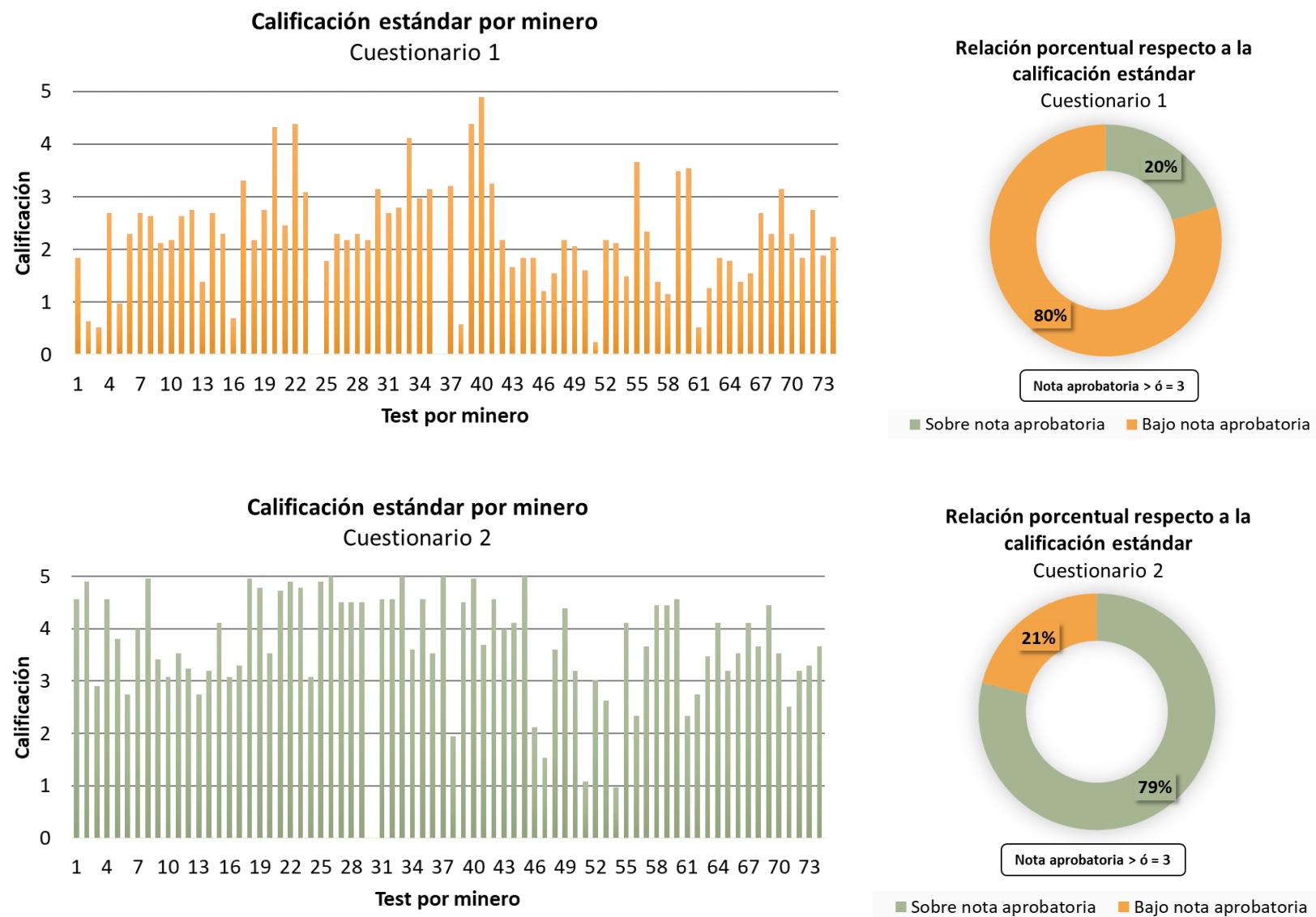


Figura 19. Calificación estándar por minero - Relación porcentual. Cuestionario 1 (superior), cuestionario 2 (inferior)

En la tabla No 4 se presentan los valores obtenidos respecto a la desviación estándar diferenciados para cada categoría. Se observa que para la muestra total la dispersión de los datos es mínima en relación con la media aritmética (Tabla 3) y la variación de los resultados entre cada test son similares.

Tabla 4. Desviación estándar por cuestionario 1 y 2

Categoría	Cuestionario 1	Cuestionario 2
Total Muestra	1,0	1,1
Rango de edad 19 - 40 años	1,0	1,0
Rango de edad 41 - 80 años	1,1	1,1
Primaria	0,9	0,9
Secundaria	1,0	1,1
Superior	1,0	0,7
UPM San Sebastián	0,9	0,8
UPM La Sonrisa	0,4	0,7
UPM El Páramo	1,2	1,1
UPM El Canadá	1,4	1,0
UPM Nueva Esparta	0,9	1,2
UPM San Roque	0,8	0,7

Muestra por pregunta

Con respecto a cada una de las preguntas de los cuestionarios, se detalla el total de respuestas correctas e incorrectas, omitiendo la pregunta No 7 por razones ya expuestas en líneas anteriores. En la figura 20 (izquierda) se indica que para el cuestionario 1 la mayoría respondió acertadamente las preguntas No 4 y 6, por el contrario, las preguntas No 2, 5 y 8D concentra los máximos de incorrectas.

En el cuestionario 2 (Figura 20, derecha) predominan las respuestas correctas para cada una, distinguiendo las preguntas No 4 y 6 con los valores máximos de correctas. Por su parte, en la pregunta No 5 se observa una diferencia mínima entre respuestas.

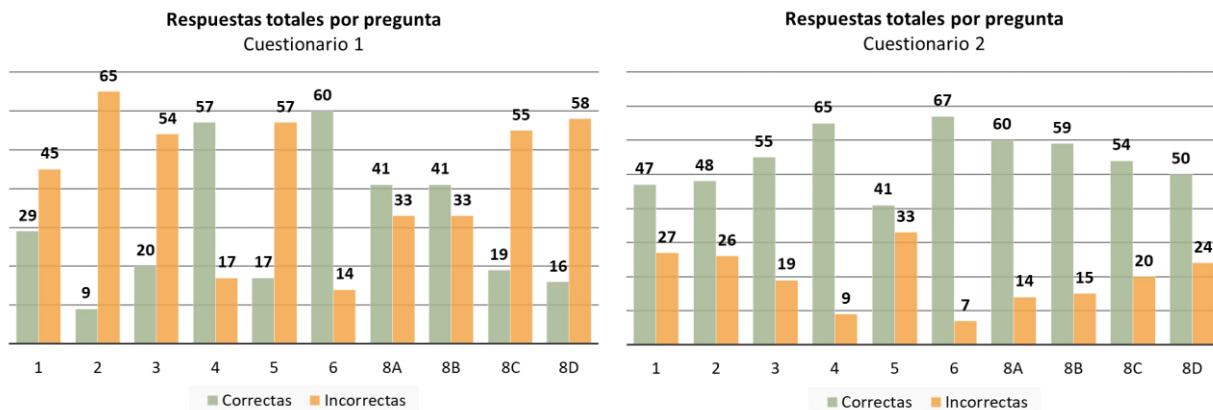


Figura 20. Respuestas totales por pregunta - cuestionario 1 (izquierdo), cuestionario 2 (derecho)

La figura 21, muestra que las respuestas correctas pasaron de representar el 42% al 74% y las incorrectas del 58% al 26% entre test y test, que tal como se esperaba las respuestas correctas aumentaron después de la intervención y las incorrectas disminuyeron.

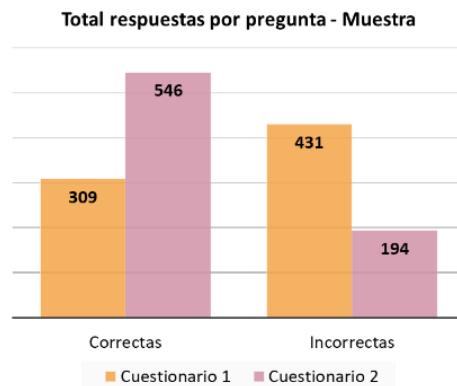


Figura 21. Total respuestas por pregunta para la muestra

Resultados pregunta N° 7 – Muestra

Para la pregunta No 7 del test se observa en la figura 22 que para el cuestionario 1 en su mayoría optaron por seleccionar algunas de las respuestas posibles, representando el 60%. Menos del 30% acertó en la respuesta correcta, optando por marcarlas todas. También se observa la elección de únicas respuestas en los numerales a, b, e y f. (3% y 4%). Para el cuestionario 2, las respuestas totales incrementaron un 7%, al igual que la selección de una única respuesta en la opción b, para este cuestionario ya no observaron elecciones para los numerales f. o e.

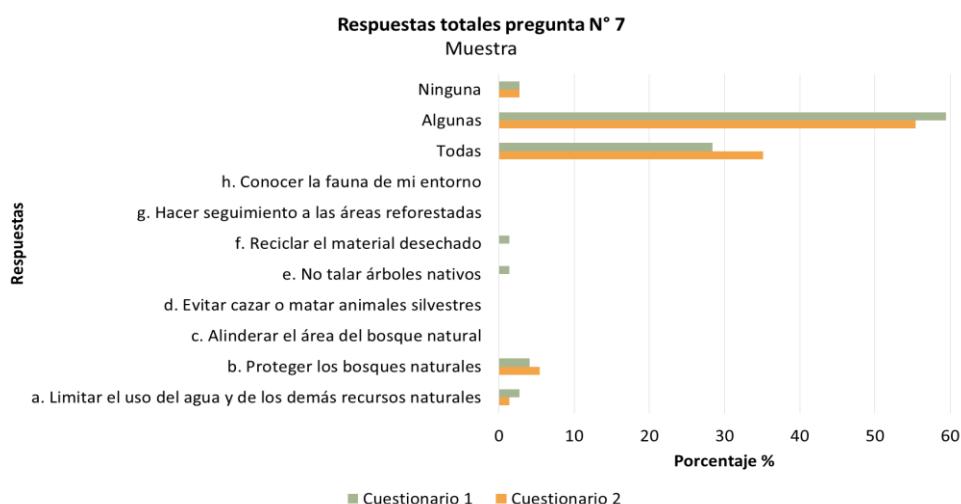


Figura 22. Respuestas totales pregunta N° 7 para la muestra total, Cuestionarios 1 y 2

Resultados y análisis por categorías

Los datos fueron organizados por categorías conforme a la información recolectada, de la siguiente manera: 1) Edad, 2) Escolaridad y 3) Unidades de Producción Minera - UPM. Su tratamiento estadístico se realizó por cuestionario manteniendo la estructura propuesta para el análisis total de la muestra a continuación, se ilustra el desarrollo de cada una de ellas.

Categoría edad

La clasificación por rangos de edad determinada para el análisis de los datos de esta categoría, se encuentra soportada y ajustada conforme a los planteamientos propuestos por la psicología del desarrollo de la edad adulta de Levinson (1986) y Erikson (1950, 1968) (Izquierdo, 2007 y Rivera 2007) que presentan rangos de edad subjetivos y adaptables, de acuerdo a las perspectivas del ciclo vital del ser humano que influyen en el desarrollo y el aprendizaje. En el contexto de esta investigación la muestra se agrupo en dos grupos, tal como lo señala la tabla 5.

Tabla 5. Clasificación y rango de edades de la muestra de estudio

Clasificación por edades	Rangos de edad (Años)
Aduldez Temprana	19 - 40 años
Aduldez Intermedia	41 - 80 años

La muestra total de participantes se distribuyó en dos grupos de clasificación por edades, donde el 62% corresponde al de *aduldez temprana*, comprendido en el rango de edades de 19 a 40 años y el 38% al de *aduldez intermedia*, comprendido en el rango de edades de 41 a 80 años (figura 23).

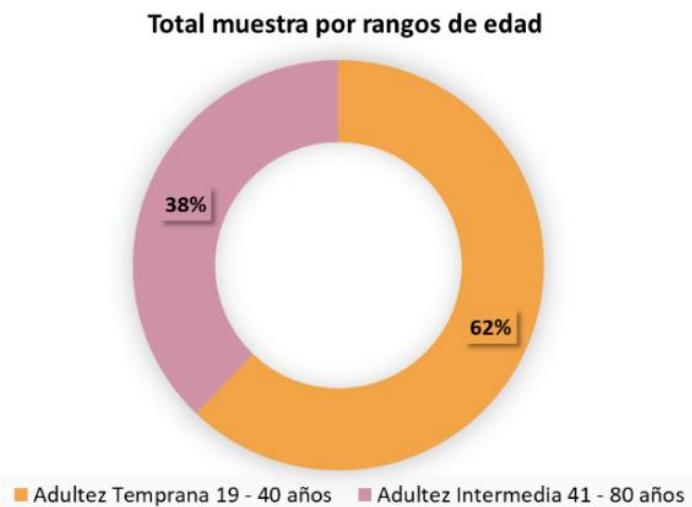


Figura 23. Distribución de la muestra por rangos de edad

Aduldez Temprana - Rango de edad de 19 a 40 años

A este grupo corresponden 46 participantes, en las figuras 24 y 25 se muestra que la mayor parte no logró superar el primer cuestionario, estando el 76% debajo del umbral aprobatorio con un promedio de calificación de 2,2. Para el segundo cuestionario, se evidencia que la mayoría aprobó el test con un promedio de calificación de 3,8 (Tabla 3) y tan solo el 13% se encontró por debajo de 3.

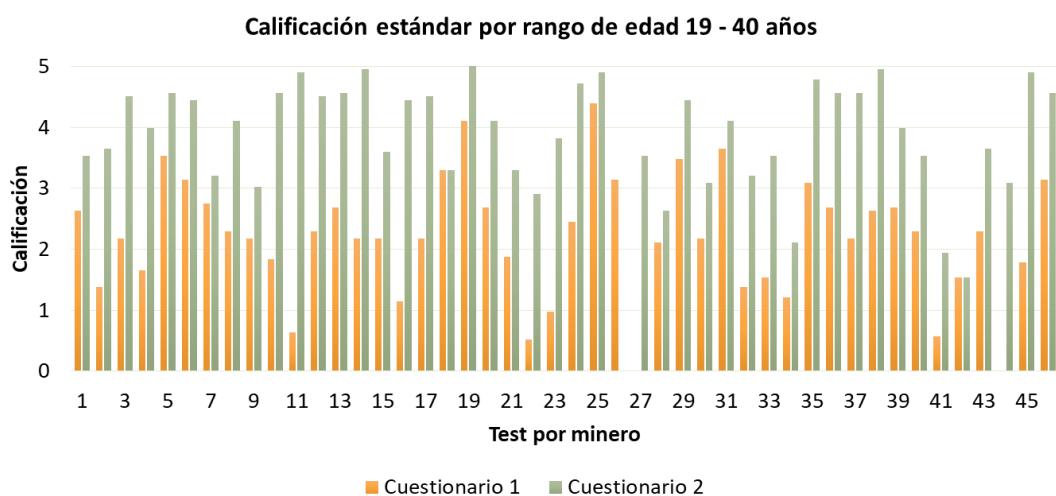


Figura 24. Calificación estándar por rango de edad de 19 - 40 años

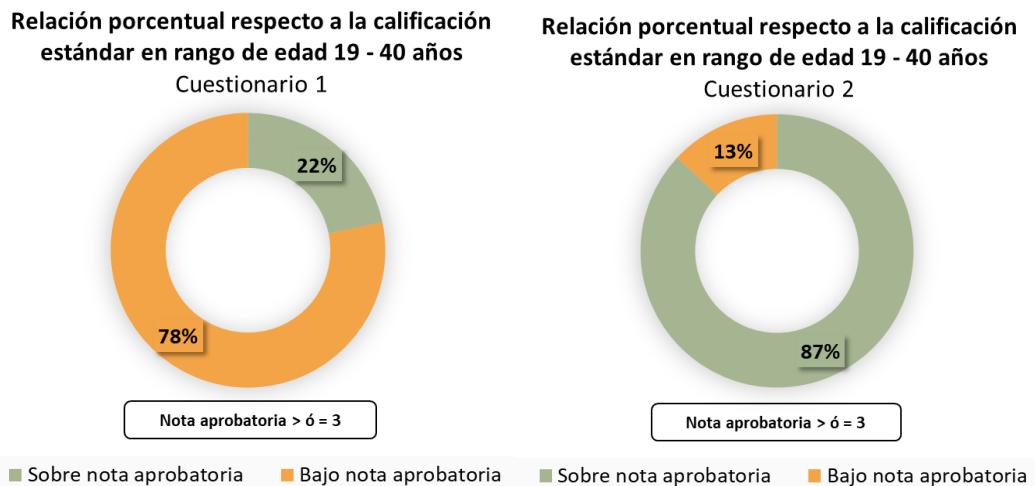


Figura 25. Relación porcentual respecto a la calificación estándar en rango de edad de 19 - 40 años para los cuestionario 1 (izquierda) y cuestionario 2 (derecha)

La desviación estándar (Tabla 4) para este grupo se mantiene igual en cada test, su dispersión es mínima respecto a la media aritmética señala en la Tabla No. 3 soportado en una homogeneidad en las respuestas obtenidas para cada test.

En el desempeño individual por pregunta de cada cuestionario, se muestra que para el cuestionario 1 en las preguntas No 4 y 6 se concentra los máximos de correctas y en la No 2 se presenta el máximo de incorrectas (Figura 26, izquierda). Para el cuestionario 2, se observa la predominancia de respuestas correctas por pregunta, siendo las No 4 y 6 con los mínimos de incorrectas y las preguntas No 5 y 2 con los máximos de incorrectas (Figura 26, derecha).

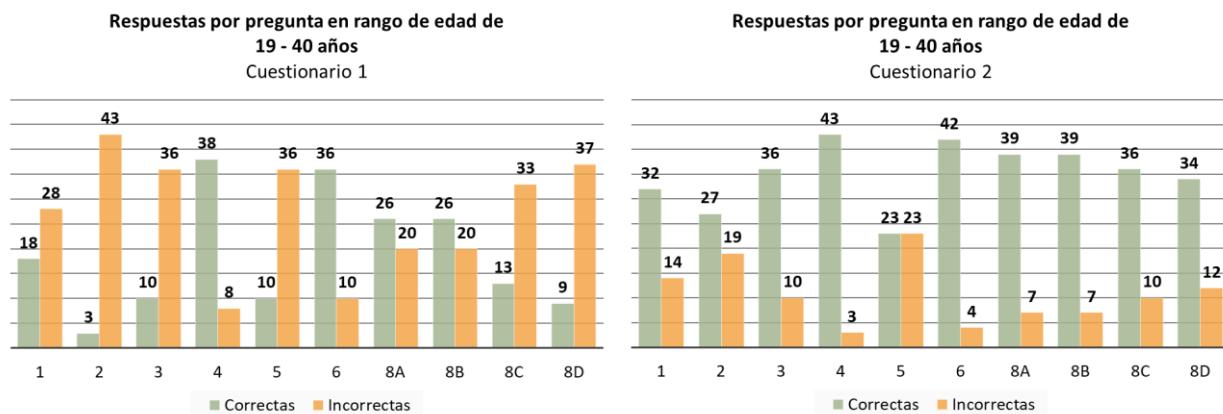


Figura 26. Respuestas por pregunta en rango de edad 19 - 40 años, cuestionarios 1 (izquierda), 2 (derecha)

La figura 27 indica que las respuestas correctas pasaron de representar el 41% al 76% y las incorrectas del 59% al 24% entre la resolución de cada test, significando un mayor número de respuestas correctas y menor de incorrectas después de la intervención con la estrategia basada en la interpretación.

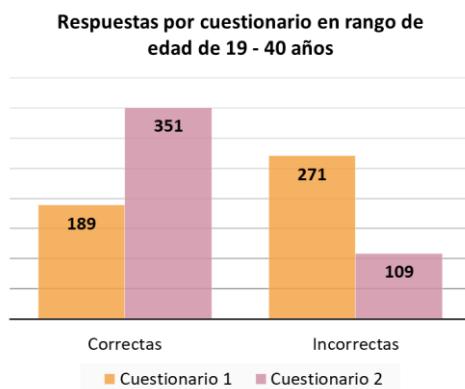


Figura 27. Respuestas por cuestionario en rango de edad de 19 - 40 años

Aduldez Intermedia - Rango de edad de 41 a 80 años

A este grupo corresponden 28 participantes, en las figuras 28 y 29 se muestra que la mayoría no superó el primer cuestionario, donde el 82% se encontró por debajo del umbral aprobatorio con

un promedio de calificación de 2,3. Para el segundo cuestionario, el 71% superó la prueba con un promedio de calificación de 3,5 (Tabla 3).

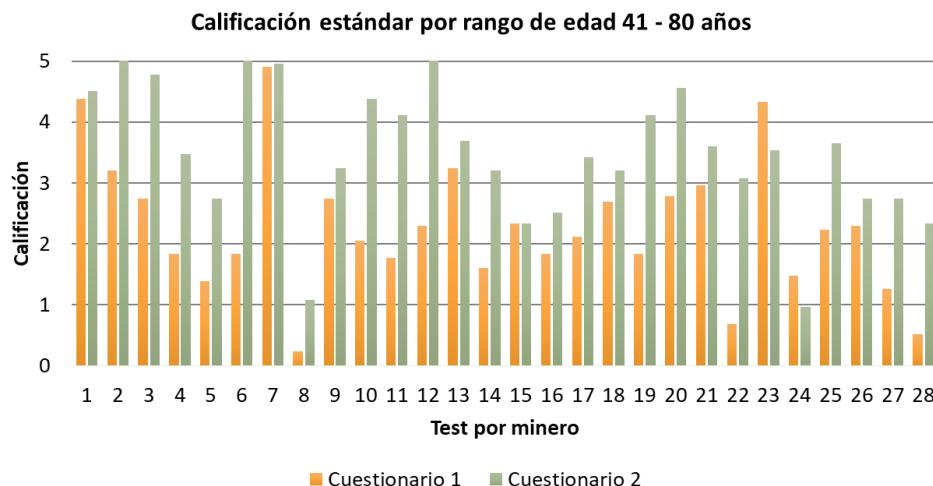


Figura 28. Calificación estándar por rango de edad de 41 - 80 años

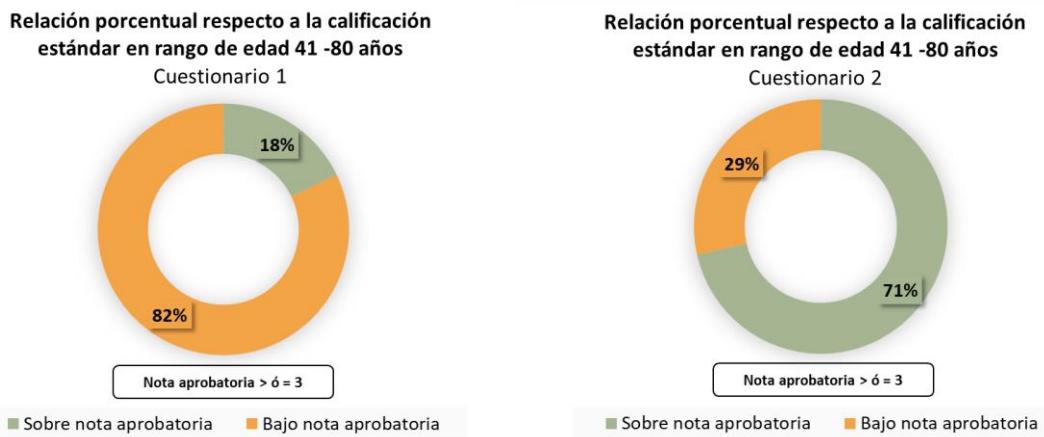


Figura 29. Relación porcentual respecto a la calificación estándar en rango de edad de 41 - 80 años, cuestionario 1 (izquierda) cuestionario 2 (derecha)

La desviación estándar (Tabla 4) para este grupo es similar entre cada test, su dispersión es mínima respecto a la media aritmética señala en la Tabla No. 3, soportado en una homogeneidad en las respuestas obtenidas para cada test.

En el desempeño individual por pregunta de cada cuestionario, se muestra que para el cuestionario 1 la pregunta No 6 concentra los máximos de correctas y las preguntas No 2, 5 y 8C presentan el máximo de incorrectas (figura 30, izquierda). Para el cuestionario 2, predominan las respuestas correctas para cada una, observando que la pregunta No 6 tiene el mayor número de correctas y la No 1 el máximo de incorrectas (figura 30, derecha).

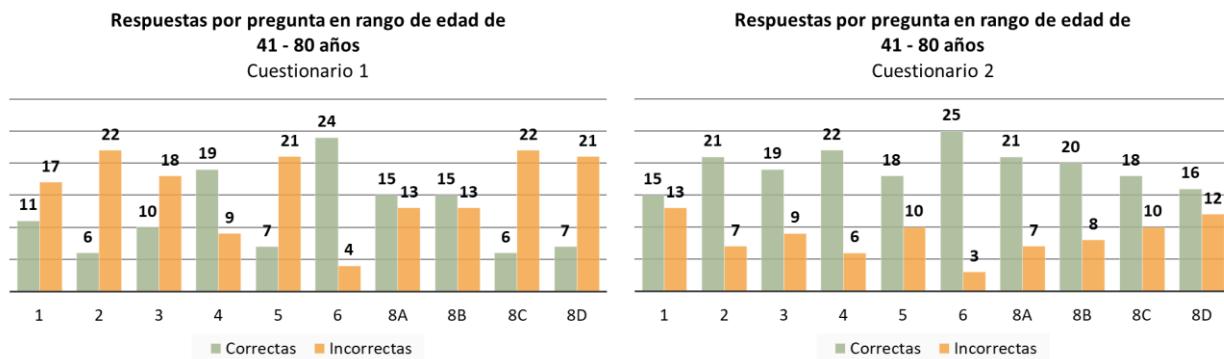


Figura 30. Respuestas por pregunta en rango de edad 41 - 80 años, cuestionario 1(izquierda), cuestionario 2 (derecha)

La figura 31, indica que las respuestas correctas pasaron de representar el 43% al 70% y las incorrectas del 57% al 30% entre la resolución de cada test, representando un mayor número de respuestas correctas y menor de incorrectas después de la intervención con la estrategia.

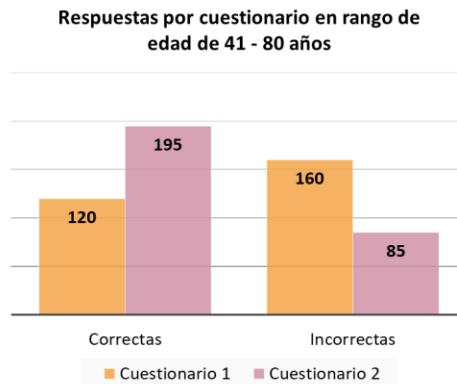


Figura 31. Respuestas por cuestionario en rango de edad de 41 - 80 años

Resultados pregunta N° 7 - Edad

Para el cuestionario 1, en cada rango de edad (Figura 32) en su mayoría optaron por seleccionar algunas de las respuestas posibles, representando el 65% y 50%. En su orden, el 24% y 36% de cada grupo acertaron la pregunta propuesta; también se observa la elección de únicas respuestas en los numerales a, b, e y f. particularmente, en el rango de 19 - 40 años el 4% del grupo no eligió ninguna respuesta. Para el cuestionario 2 (Figura 33), la variación en el porcentaje de respuestas tanto de algunas seleccionadas como de todas fue mínima, se observa que para el rango de edad de 19 a 40 años no existen respuestas únicas y por el contrario sumaron al acierto de la pregunta en general.

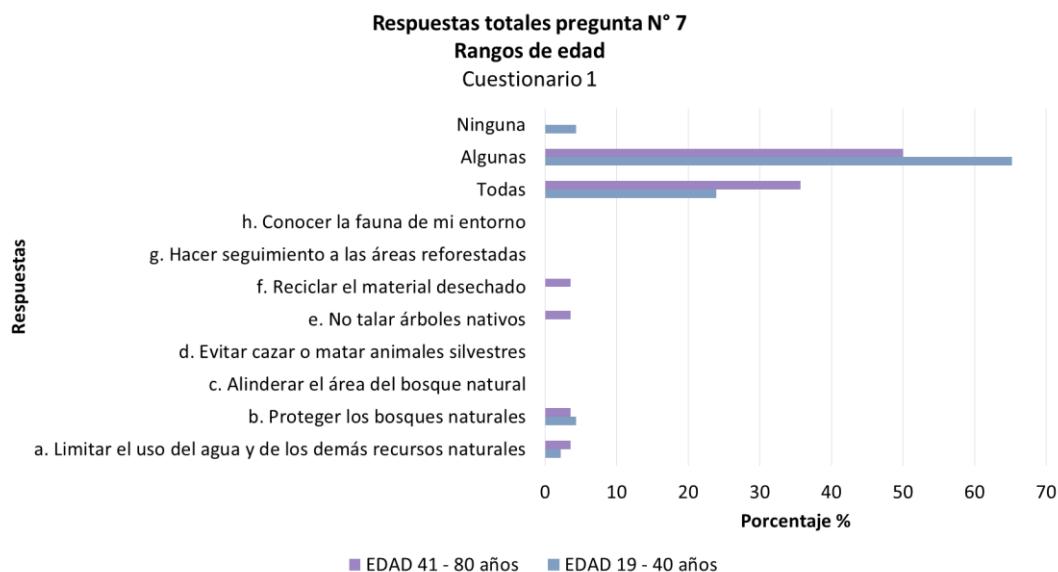


Figura 32. Respuestas totales pregunta N° 7 por rangos de edad, Cuestionario 1

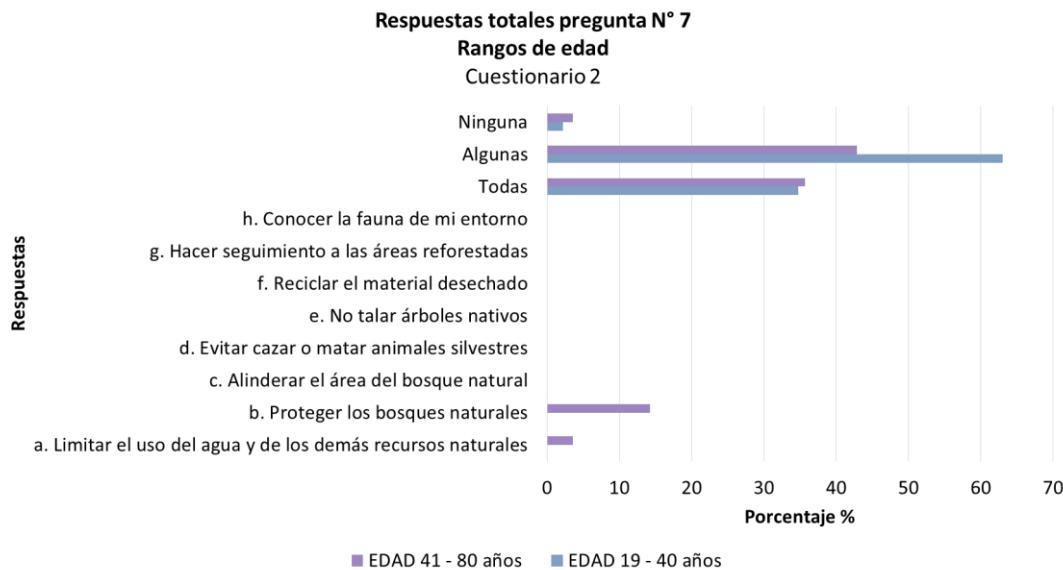


Figura 33. Respuestas totales pregunta N° 7 por rangos de edad, Cuestionario 2

Análisis entre rangos de edad

En la figura 34 se muestra la variación porcentual con respecto a la calificación estándar entre los dos rangos de edad para el cuestionario 1, diferenciando que el grupo en el rango de edad entre 19 a 40 años supera en un 4% sobre umbral al grupo en el rango de edad entre 41 a 80 años, sobrepasando el 20%. Entre tanto, la relación porcentual debajo del promedio es del 78% y 82% respectivamente.

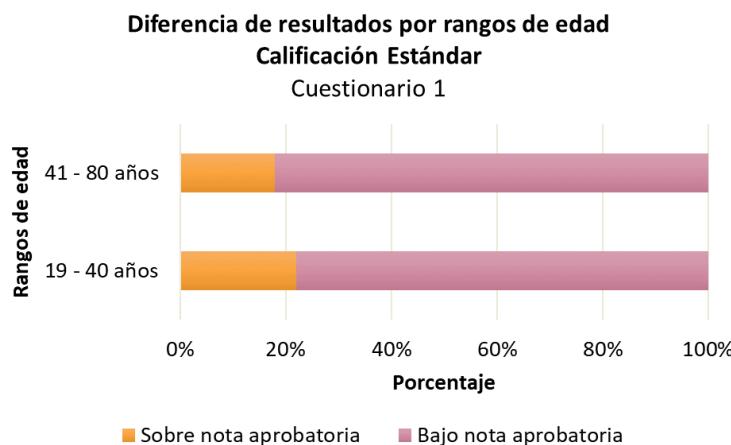


Figura 34. Diferencia de resultados por rangos de edad (calificación estándar), Cuestionario 1

En la figura 35 se diferencia que el grupo en el rango de edad entre 19 a 40 años supera en un 16% sobre el umbral al grupo en el rango de edad entre 41 a 80 años, aproximándose al 87%. Entre tanto, la relación porcentual debajo del promedio es del 13% y 29% respectivamente.

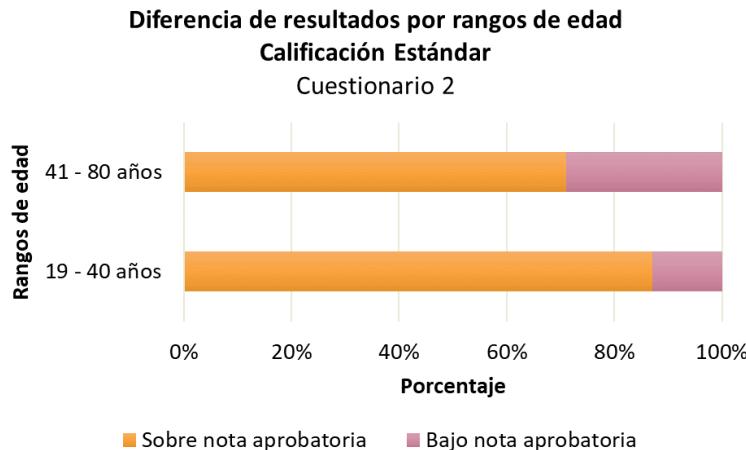


Figura 35. Diferencia de resultados por rangos de edad (calificación estándar), Cuestionario 2

La diferencia de las medias de calificación estándar por rangos de edad para cada cuestionario se aprecia en la figura 36, donde los dos grupos en el primer cuestionario se ubicaron por debajo de la media aprobatoria de 3 puntos. Luego, en el segundo cuestionario estos superaron la prueba con un promedio mayor que 3, observando que el rango entre 19 a 40 años obtuvo una media mayor.

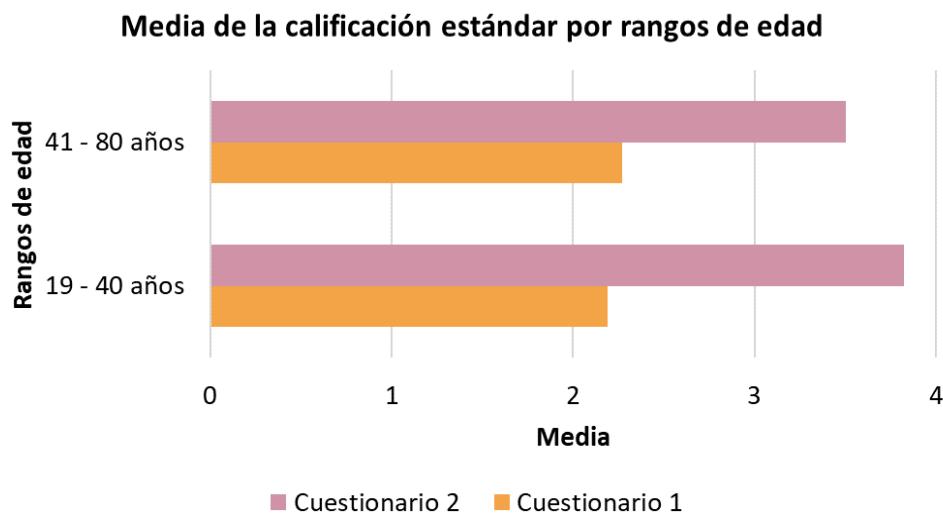


Figura 36. Media de la calificación estándar por rangos de edad

La figura 37 indica la mínima variación existente entre respuestas correctas e incorrectas por cuestionario en cada rango de edad. Para las respuestas correctas en el cuestionario 1, el rango entre 41 a 80 años supera en 1,8% al rango entre 19 a 40 años; contrariamente, para las mismas respuestas en el cuestionario 2, el rango entre 19 a 40 años supera en 6,7% al rango entre 41 a 80 años.

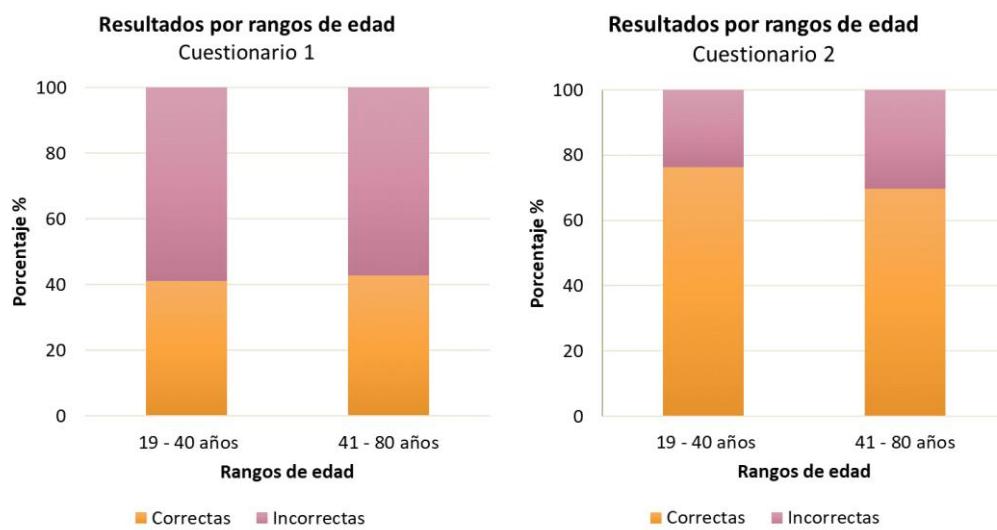


Figura 37. Resultados por rangos de edad, cuestionario 1 (izquierda) y cuestionario 2 (derecha)

Análisis en contexto por edad

Tal como se reconoce en la investigación, el mayor número de trabajadores en las minas auríferas de filón corresponde a una población adulta joven. Con respecto al concepto general de *ambiente*, previo a la intervención, se encontró que sus ideas estaban ligadas exclusivamente al concepto de naturaleza. Los mineros, indistintamente de su edad, en general no concibieron al ambiente como un ámbito de interrelación de diversos componentes biofísicos, climáticos, geomorfológicos, económicos, sociales y culturales, donde ellos también participan. Después de la intervención los resultados fueron diferentes y marcados entre cada rango de edad. En el rango entre 41 a 80 años las respuestas fueron más dispersas, relacionando su significado incluso con el recurso aire. Entre tanto, en el rango de 19 a 40 años las respuestas fueron direccionadas hacia lo pertinente.

Con el tema *cuenca hidrográfica*, los dos grupos de edad relacionan este concepto exclusivamente con el recurso agua que, sin estar totalmente errado, no la conciben como una unidad ambiental compleja; es por ello que en un primer momento se tiende a respuestas concernientes a las fuentes hídricas como sinónimo de cuenca. Particularmente en el rango de 19 a 40 años las respuestas abarcan toda la multiplicidad posible, desde desconocer el significado hasta ligarlo como un espacio urbano. Después de la intervención, el concepto y los componentes de la cuenca hidrográfica logran ser comprendidos por los mineros de ambos rangos de edad, aunque mayoritariamente en el rango más longevo, lo cual puede deberse a percepciones subjetivas en la transformación de los ecosistemas donde han vivido.

Relativo a la *función del agua* en el ambiente, la respuesta fue acertada para ambos grupos de edad desde el primer cuestionario, señalándola como vital para la vida en el planeta;

curiosamente ningún participante la mostró como un elemento importante en la actividad minera, pero si para la salud física de las personas. En el grupo de mayor edad, la consideraron importante para la agricultura y la ganadería. Así mismo, los participantes comprendieron ampliamente que las *zonas de reserva forestal* como zonas protectoras son terrenos situados en las cabeceras de las cuencas de los ríos.

Con respecto a los *bosques de interés general*, los mineros no lograron efectuar la conexión conforme a la estructura ecológica local que habitan; una vez expresado su concepto e importancia económica, en la segunda prueba, los participantes mejoraron su interpretación respecto al tema, encontrando los mejores resultados en el grupo de edad de 41 a 80 años.

En relación con las medidas ambientales *controlar y preservar*, los participantes de los dos grupos de edad demostraron tener el conocimiento de tal manera que lograron relacionar con un ejemplo cada medida y las diferencias porcentuales en sus calificaciones fueron mínimas. Por el contrario, las medidas ambientales *compensar y mitigar* resultaron más difíciles de expresar durante la primera prueba, algo que cambio después de la intervención; no obstante, se identificó que el grupo más joven logró interiorizar de mejor manera estos temas.

Categoría escolaridad

Los niveles de escolaridad se prescribieron de acuerdo al sistema educativo colombiano que lo conforma: la educación inicial, la educación preescolar, la educación básica (primaria cinco grados y secundaria cuatro grados), la educación media (dos grados y culmina con el título de bachiller) y la educación superior (Ministerio de Educación, 2021). Indiferente del grado,

culminación de etapa o título alcanzado, los participantes se agruparon respecto a la siguiente clasificación (Tabla 6) en consideración a la heterogeneidad y número de la muestra:

Tabla 6. Clasificación por escolaridad de la muestra

Clasificación por escolaridad	Rangos por grado escolar
Primaria	1 - 5
Secundaria y media	6 - 11
Educación superior	Técnico - Tecnólogo - Profesional

Del total de la muestra, 33 participantes se encuentran en el rango de escolaridad de primaria, 35 en el rango de secundaria y media, y 6 personas más en el rango de educación superior (Figura 38).

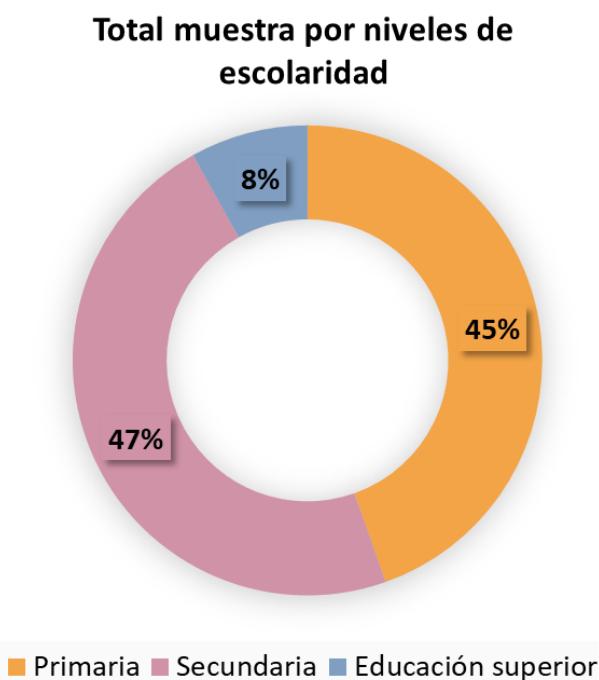


Figura 38. Distribución de la muestra por niveles de escolaridad

Primaria

Como se muestra en las figuras 39 y 40 solo el 6% superó el primer cuestionario, el 94% se encuentra debajo de la nota aprobatoria de 3, con un promedio de 1,9. Para el segundo cuestionario, el 67% superó la prueba con un promedio de calificación de 3,2 (Tabla 3).

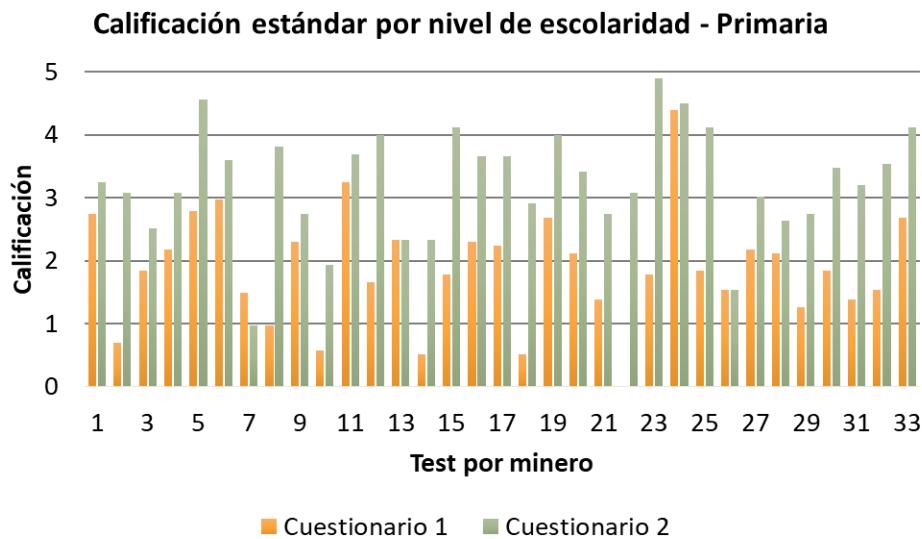


Figura 39. Calificación estándar por nivel de escolaridad - Primaria

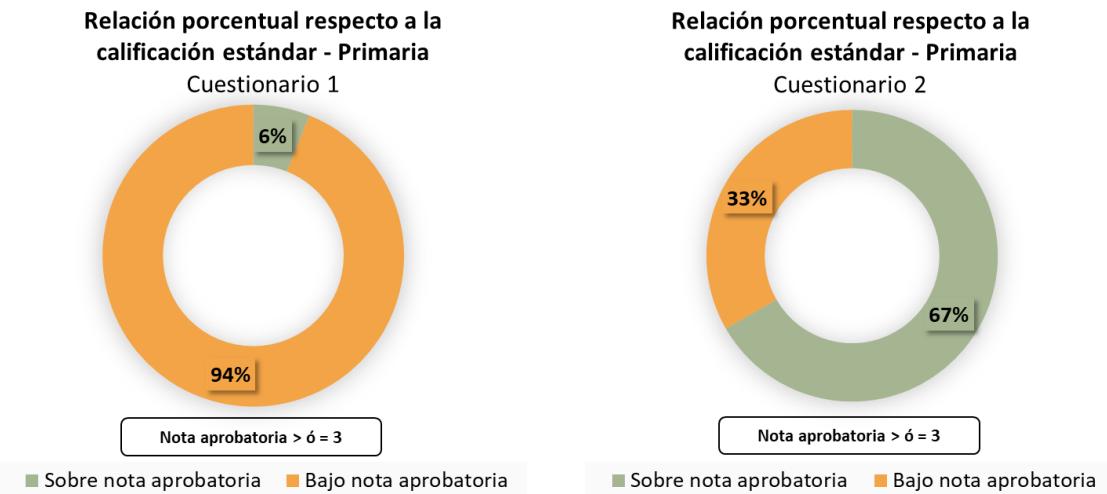


Figura 40. Relación porcentual respecto a la calificación estándar - Primaria, cuestionario 1 (izquierda) y cuestionario 2 (derecha)

La desviación estándar (Tabla 4) para este grupo se mantiene igual en cada test, su dispersión es mínima respecto a la media aritmética (Tabla 3), el cual se encuentra por debajo de 1, soportado en una mayor homogeneidad en las respuestas obtenidas para cada test.

En el desempeño individual por pregunta de cada cuestionario (Figura 41, izquierda), se muestra que para el cuestionario 1 la pregunta No 6 concentra los máximos de correctas y las preguntas No 2 y 8C presentan el máximo de incorrectas.

Para el cuestionario 2 (Figura 41, derecha), si bien las respuestas correctas son mayoría, en algunas preguntas la diferencia es mínima con las incorrectas como las No 1, 2, 3 y 5, por otra parte, en la pregunta No 6 se observa el mínimo de incorrectas.

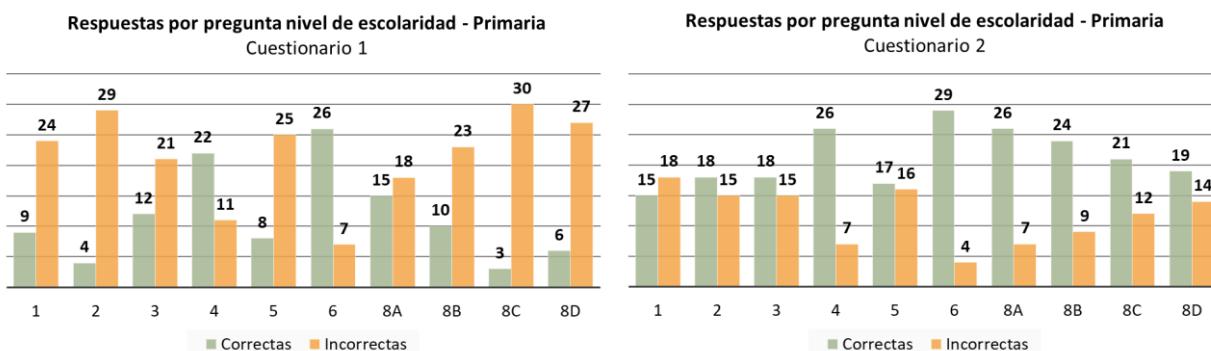


Figura 41. Respuestas por pregunta nivel de escolaridad - Primaria, cuestionario 1 (izquierda), cuestionario 2 (derecha)

La figura 42, indica que las respuestas correctas pasaron de representar el 35% al 64% y las incorrectas del 65% al 35% entre la resolución de cada test, representando un mayor número de respuestas correctas y menor de incorrectas después de la intervención con la estrategia.

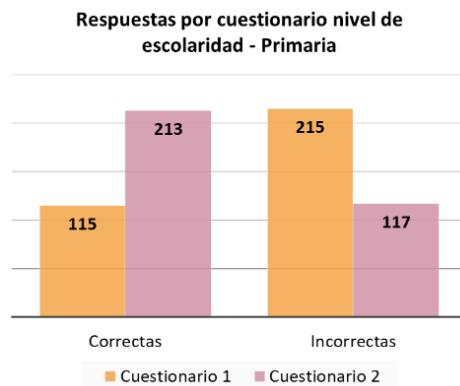


Figura 42. Respuestas por cuestionario nivel de escolaridad – Primaria

Secundaria

Como se muestra en las figuras 43 y 44 la mayoría no superó el primer cuestionario, el 71% se encuentra debajo de la nota aprobatoria de 3 con un promedio de 2,4. Para el segundo cuestionario, el 91% logró superar el test con un promedio de calificación de 4,0 (Tabla 3).

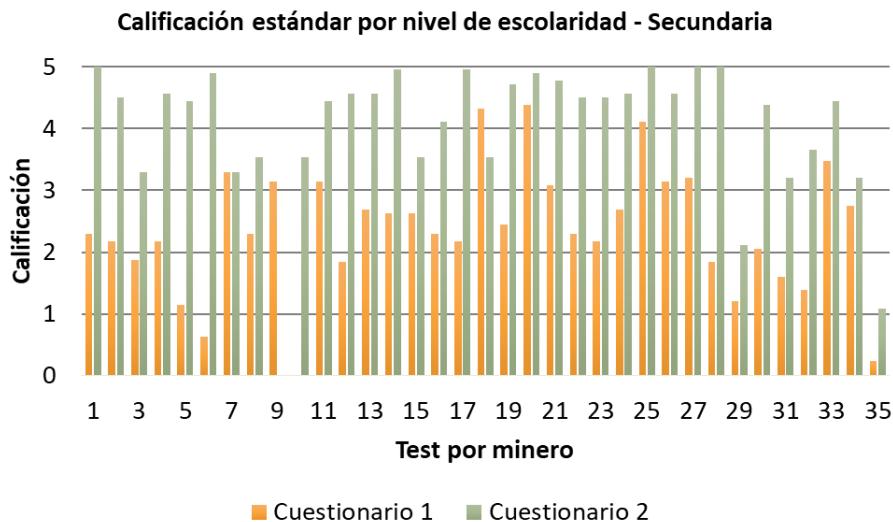


Figura 43. Calificación estándar por nivel de escolaridad - Secundaria

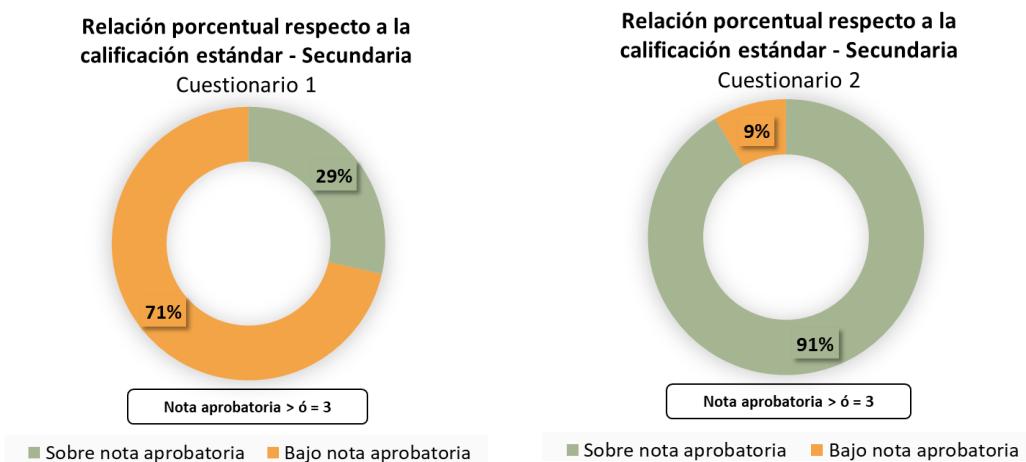


Figura 44. Relación porcentual respecto a la calificación estándar - Secundaria, cuestionario 1 (izquierda) y cuestionario 2 (derecha)

La desviación estándar (Tabla 4) para este grupo es similar entre cada test, su dispersión es mínima respecto a la media aritmética señala en la Tabla No. 3, encontrando homogeneidad en los resultados entre cada cuestionario.

En el desempeño individual por pregunta de cada cuestionario, se muestra (Figura 45, izquierda) que para el cuestionario 1 las preguntas No 4 y 6 concentran los máximos de correctas, por el contrario, la pregunta No 2 presentan el máximo de incorrectas. Para el cuestionario 2 (Figura 45, derecha), predominan las respuestas correctas para cada una, observando para la pregunta No 4 el mínimo de incorrectas y una variación no muy amplia en la No 5.

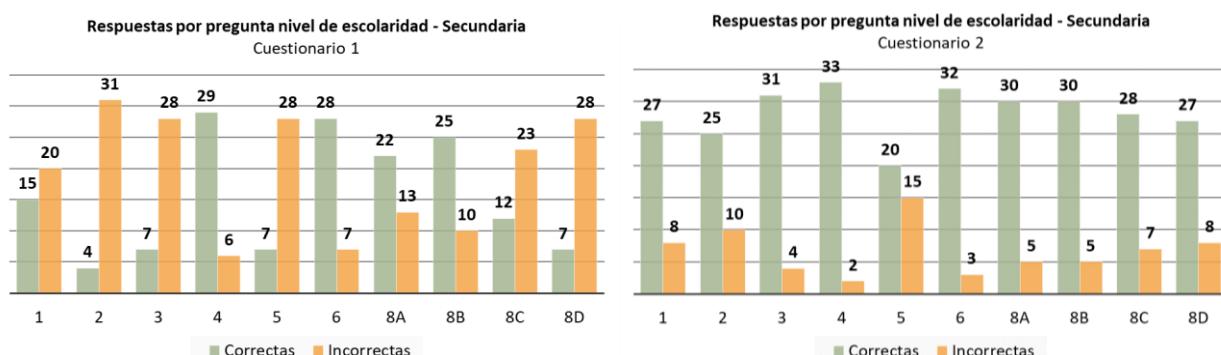


Figura 45. Respuestas por pregunta nivel de escolaridad - Secundaria, cuestionario 1 (izquierda) y cuestionario 2 (derecha)

La figura 46, indica que las respuestas correctas pasaron de representar el 45% al 81% y las incorrectas del 55% al 19% entre la resolución de cada test, encontrando representando un mayor número de respuestas correctas y menor de incorrectas después de la intervención con la estrategia.

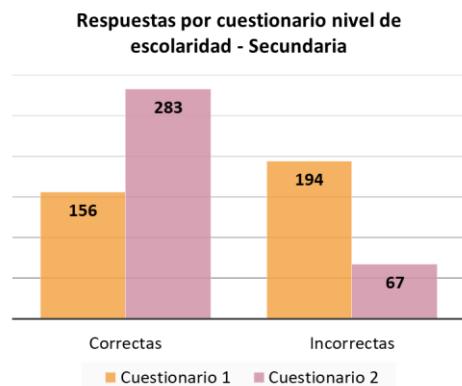


Figura 46. Respuestas por cuestionario nivel de escolaridad – Secundaria

Superior

En las figuras 47 y 48, se indica que la mitad del grupo sobrepasó el umbral aprobatorio de 3 con un promedio de 3,3. Para el segundo test, el 100% logró superar la prueba con un promedio de calificación de 4,2 (Tabla 3).

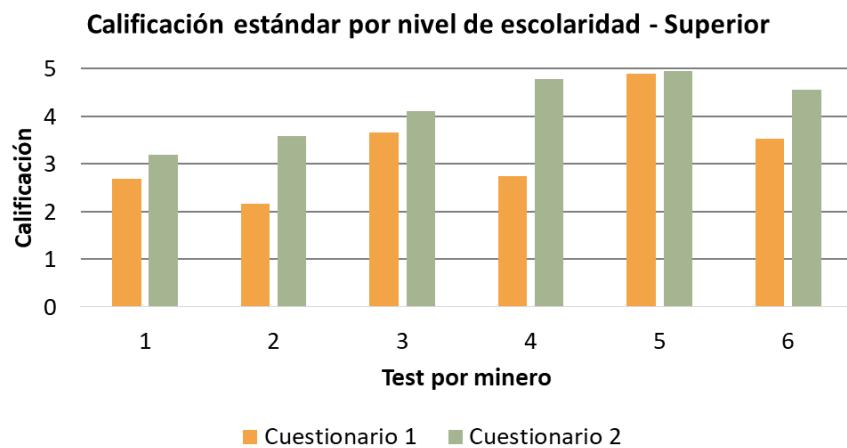


Figura 47. Calificación estándar por nivel de escolaridad – Superior

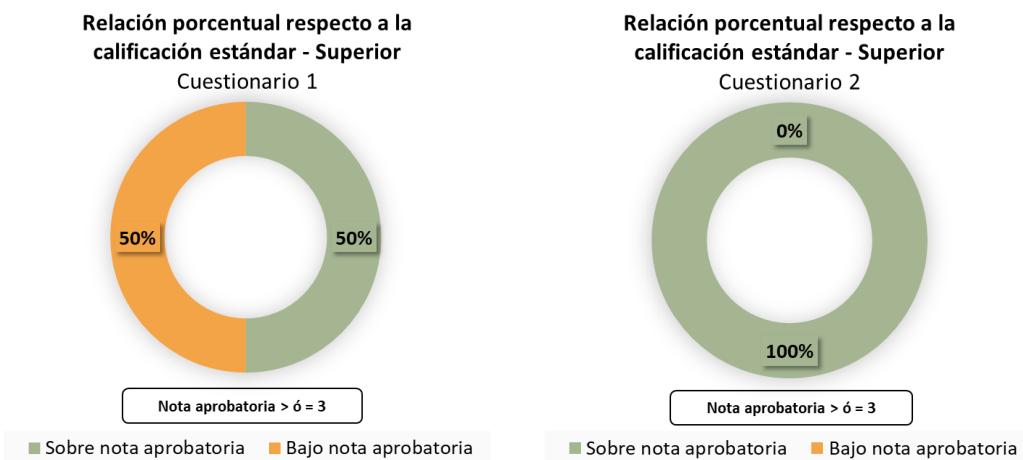


Figura 48. Relación porcentual respecto a la calificación estándar - Superior, cuestionario 1 (izquierda) y cuestionario 2 (derecha)

La desviación estándar (Tabla 4) para este grupo presenta una diferencia de 0,3 entre cada test, su dispersión respecto a la media aritmética (Tabla 3) es menor en el segundo cuestionario, tal como podría esperarse, encontrando mayor homogeneidad en las respuestas para cada pregunta.

En el desempeño individual por pregunta de cada cuestionario, se muestra (Figura 49) que en el cuestionario 1 los máximos de incorrectas se concentran en las preguntas No 2 y 3. Para el cuestionario 2, predominan las respuestas correctas para cada una, como en las preguntas No 3, 4 y 6 resueltas correctamente por la totalidad del grupo.

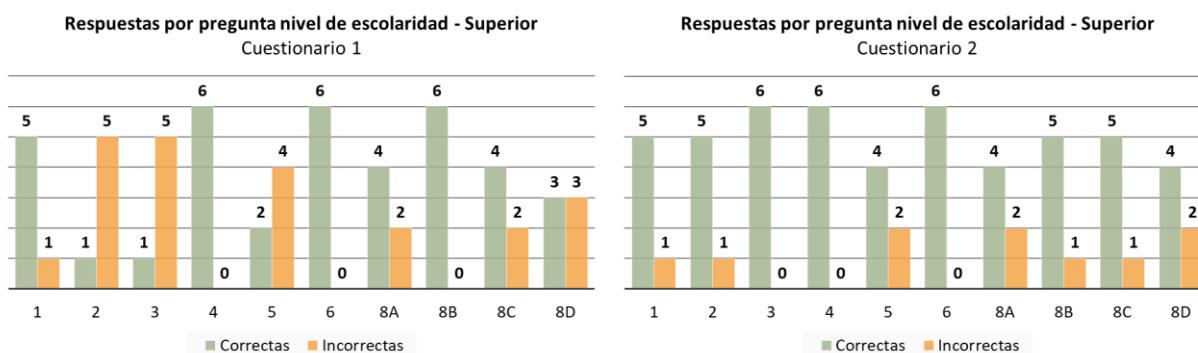


Figura 49. Respuestas por pregunta nivel de escolaridad - Superior, cuestionario 1 (izquierda), cuestionario 2 (derecha)

La figura 50, indica que las respuestas correctas pasaron de representar el 63% al 86% y las incorrectas del 37% al 14% entre la resolución de cada test, representando un mayor número de respuestas correctas y menor de incorrectas después de la intervención con la estrategia.

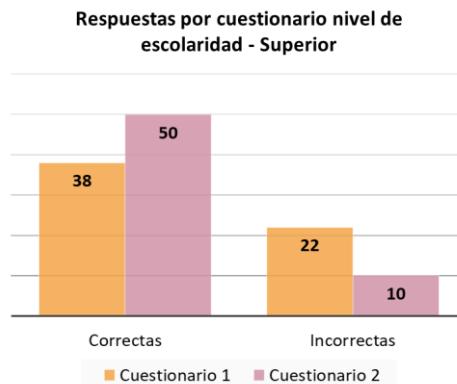


Figura 50. Respuestas por cuestionario nivel de escolaridad – Superior

Resultados pregunta N° 7 - Escolaridad

Para el cuestionario 1 (Figura 51) los tres grupos de escolaridad (primaria, secundaria y superior) optaron en su mayoría por seleccionar algunas respuestas de las posibles, representando el 55%, 63% y 67% respectivamente, en su orden, entre el 24% y 33% optaron por la totalidad de las respuestas, acertando de manera correcta la pregunta propuesta, en menor medida y especialmente en el grupo de primaria, se eligieron únicas respuestas en los numerales a, b, e y f. Para el cuestionario 2 (Figura 52) se observa que el grupo de formación superior mejoró el acierto de la pregunta con una diferencia del 33%, los otros grupos tuvieron mínimas mejoras en sus respuestas. De igual manera, el grupo primaria presentó únicas respuestas en los numerales a. y b. representando el 3% y 12%.

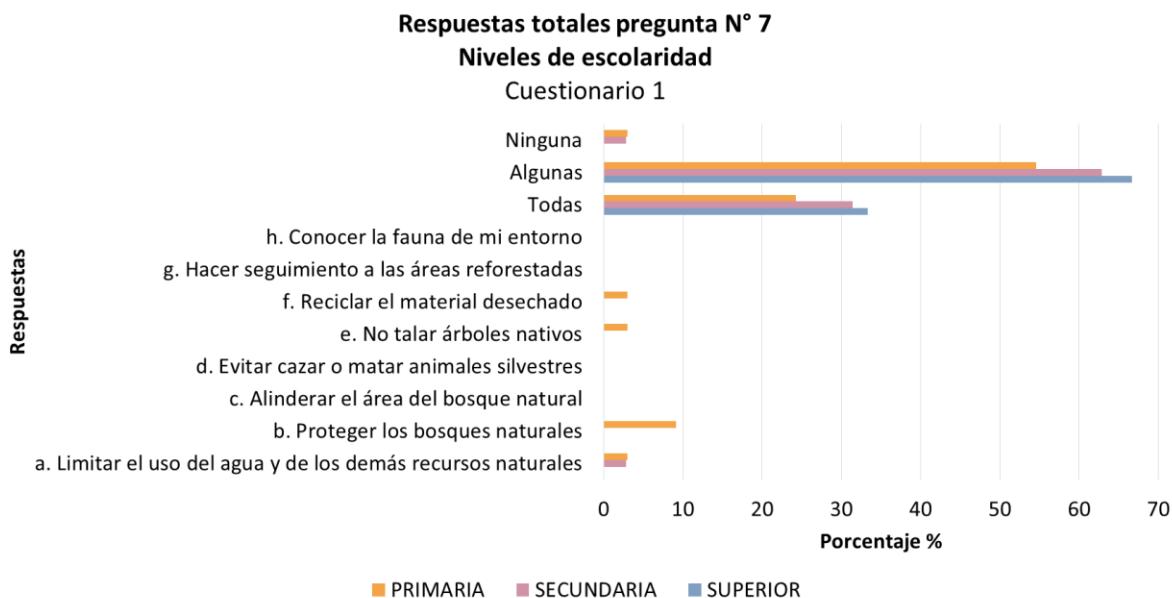


Figura 51. Respuestas totales pregunta N° 7 por niveles de escolaridad, Cuestionario 1

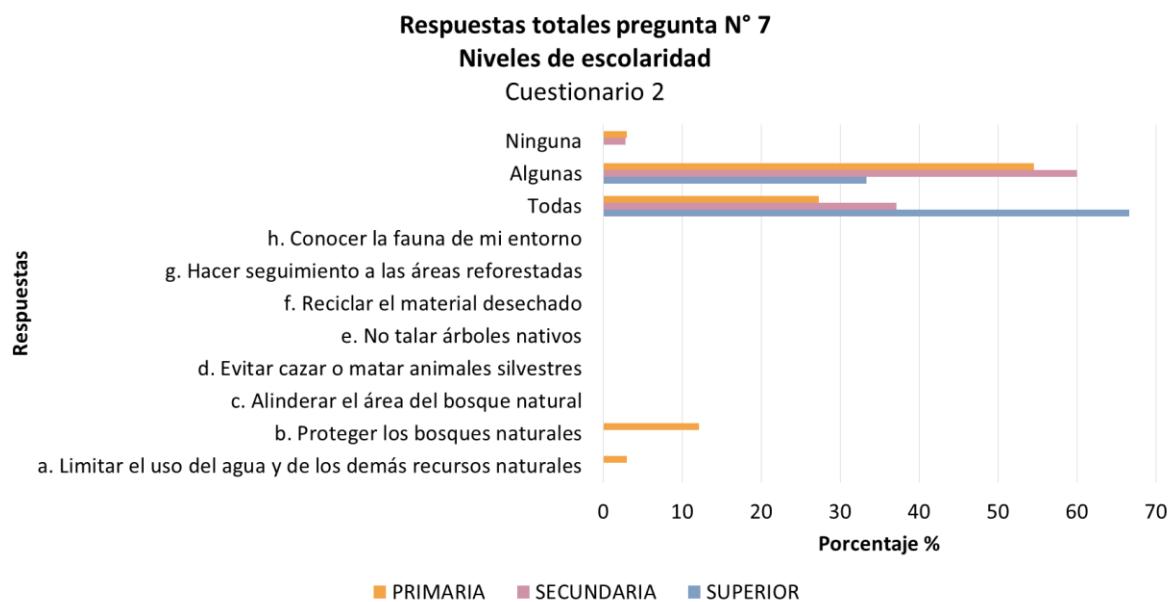


Figura 52. Respuestas totales pregunta N° 7 por niveles de escolaridad, Cuestionario 2

Análisis entre niveles de escolaridad

En la figura 53 se muestra la variación porcentual con respecto a la calificación estándar entre los tres niveles de escolaridad. Para el cuestionario 1 se observa que el porcentaje sobre la

nota aprobatoria es menor en el nivel primaria y va aumentando a los niveles secundaria y superior. Entre tanto, la relación porcentual debajo del umbral aprobatorio es inversamente proporcional, siendo mayor para el nivel primaria.

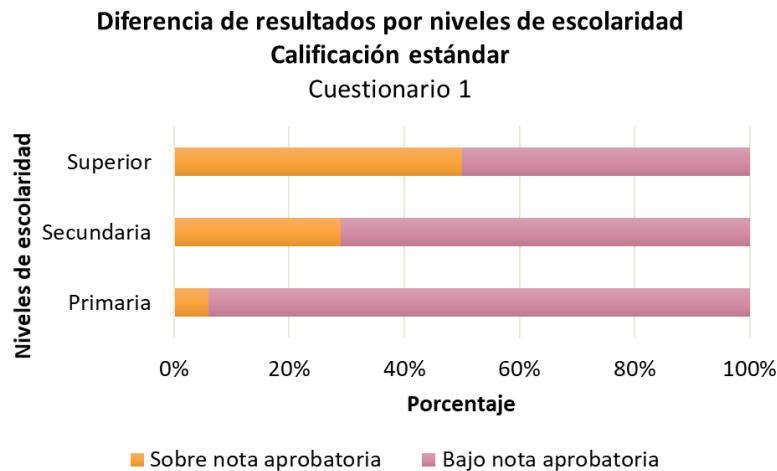


Figura 53. Diferencia de resultados por nivel de escolaridad (calificación estándar), Cuestionario 1

En la figura 54 se observa que el grupo con formación superior supera completamente el cuestionario 2, el nivel de secundaria alcanza el 91% y el nivel de primaria el 67%.

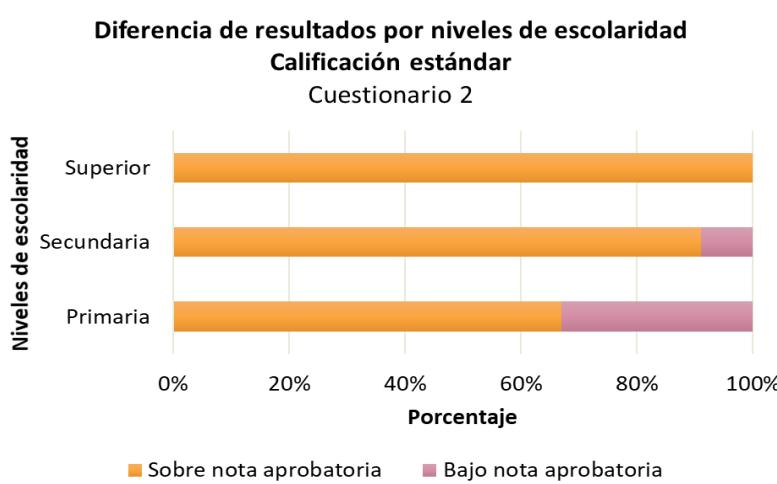


Figura 54. Diferencia de resultados por niveles de escolaridad (calificación estándar), Cuestionario 2

La diferencia de las medias de calificación estándar por niveles de escolaridad para cada cuestionario se aprecia en la figura 55. En el primer cuestionario las diferencias son apreciables para primaria y secundaria la cual no sobrepasan de 3 puntos, como si ocurre con el nivel superior. Para el segundo cuestionario, los tres grupos logran superar la prueba con un promedio mayor a 3.

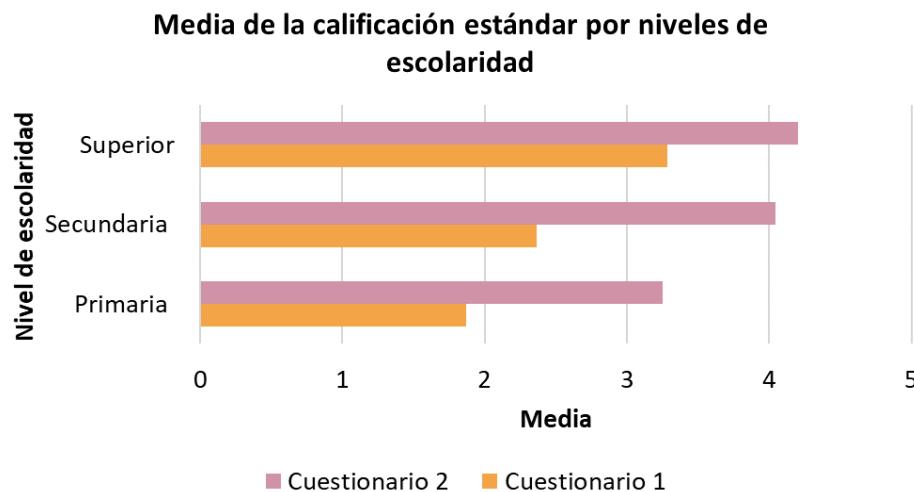


Figura 55. Media de la calificación estándar por niveles de escolaridad de los cuestionarios 1 y 2

La figura 56 indica una variación aproximada del 10% entre respuestas correctas para el cuestionario 1 del grupo entre primaria y secundaria, del 19% entre secundaria y superior y del 28% entre superior y primaria. Para el cuestionario 2, el porcentaje de respuestas correctas aumenta en los tres niveles, pero se conserva un valor menor en el de primaria y mayor en la formación superior.

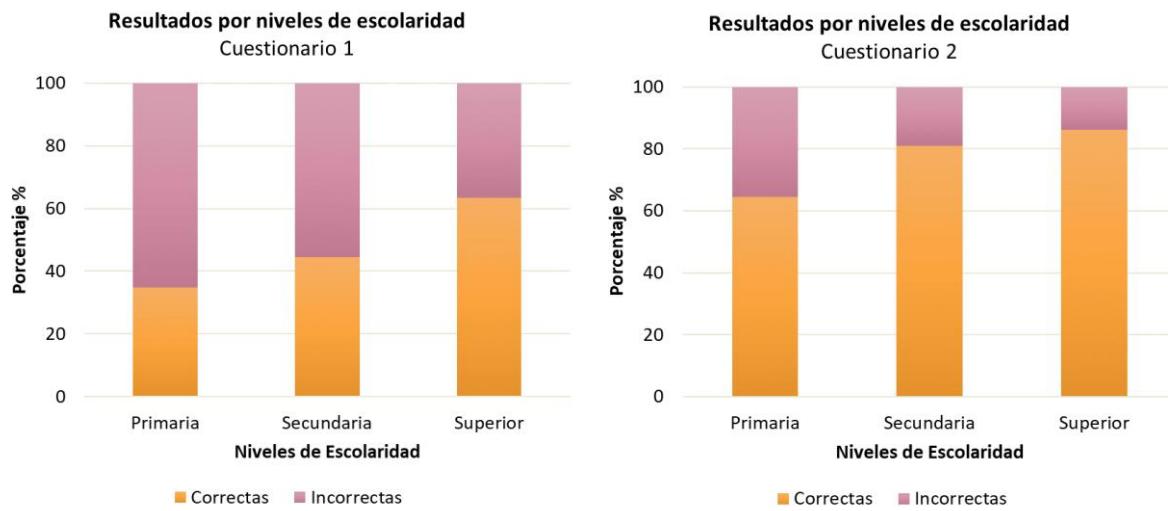


Figura 56. Resultados por niveles de escolaridad para los cuestionarios 1 (izquierda) y cuestionario 2 (derecha)

Análisis en contexto por escolaridad

Capacidades como la decodificación, la fluidez lectora, la conexión de ideas y la generación de inferencias, fueron fundamentales para poder comprender los temas y resolver de manera acertada los cuestionarios; se observó que el nivel de formación académica influye considerablemente en los resultados finales.

Para los niveles de escolaridad primaria y secundaria se concentra la idea de naturaleza, cuando de *ambiente* se trata, no se lo comprende como una dimensión que articula. Una vez realizada la intervención, se logran percepciones más amplias y pertinentes del tema, aunque con mayor dificultad para las personas con formación primaria.

Indistintamente de la formación académica, la *cuenca hidrográfica* se asume en su mayoría como la disección de un río o una quebrada. Finalizada la intervención, los resultados cambian en

proporción al grado académico y la cuenca se precisa como el territorio donde ocurren diferentes dinámicas y se ofrecen variados servicios ambientales.

El *agua* es un elemento fundamental para la vida y así lo comprenden los tres grupos. Llama la atención, que para las personas con formación primaria el agua es esencial para la agricultura y la ganadería.

Con respecto a los *bosques de interés general*, los resultados fueron similares a la categoría por edad, los mineros en cualquier nivel escolar no lograron efectuar la conexión conforme a la estructura ecológica local que habitan, los resultados fueron diferentes después de la intervención.

Se comprende ampliamente que las *zonas protectoras forestales* se ubican en las partes altas de la montaña y a la par un número pequeño de primaria y secundaria, lo reconoce como un lugar de abastecimiento de agua y energía eléctrica.

Relativo a la *conservación* no se observaron cambios significativos para los grupos en primaria y secundaria, caso contrario para los mineros con formación superior, ellos asimilaron la conservación como una medida que va más allá de no talar árboles o proteger los bosques naturales que incluye a las comunidades en la aplicación de un conjunto de acciones.

Con facilidad los tres grupos de edad identifican las medidas ambientales *controlar* y *preservar* dentro de las actividades mineras; caso contrario, a excepción del grupo de formación superior, las medidas *compensar* y *mitigar* no resultan claras, puede deberse a que ellos son operadores de las obras mas no quienes participan directamente en las decisiones o en la planeación.

Unidades de Producción Minera (UPMs)

Las seis Unidades de Producción Minera (UPMs) de esta investigación identificadas como: San Sebastián, La Sonrisa, El Páramo, El Canadá, Nueva Esparta y San Roque, disponen de un número heterogéneo de participantes, en respuesta no sólo a su tamaño de producción, sino también a su condición legal, que en cierta medida pudo limitar o facilitar su intervención. A continuación, se presentan los datos obtenidos por cada una de ellas.

UPM San Sebastián (Santacruz)

En la Unidad de Producción Minera San Sebastián participaron cinco mineros de los cuales, como se puede observar en las figuras 57 y 58, ninguno superó el primer cuestionario, obteniendo valores inferiores a 3 con un promedio de 1,3. Para el segundo cuestionario, el 86% superó el test con un promedio de calificación de 4,1 (Tabla 3).

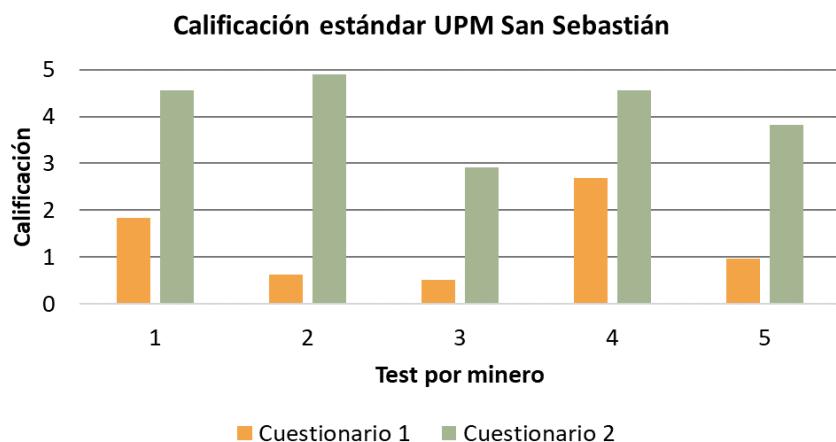


Figura 57. Calificación estándar UPM San Sebastián

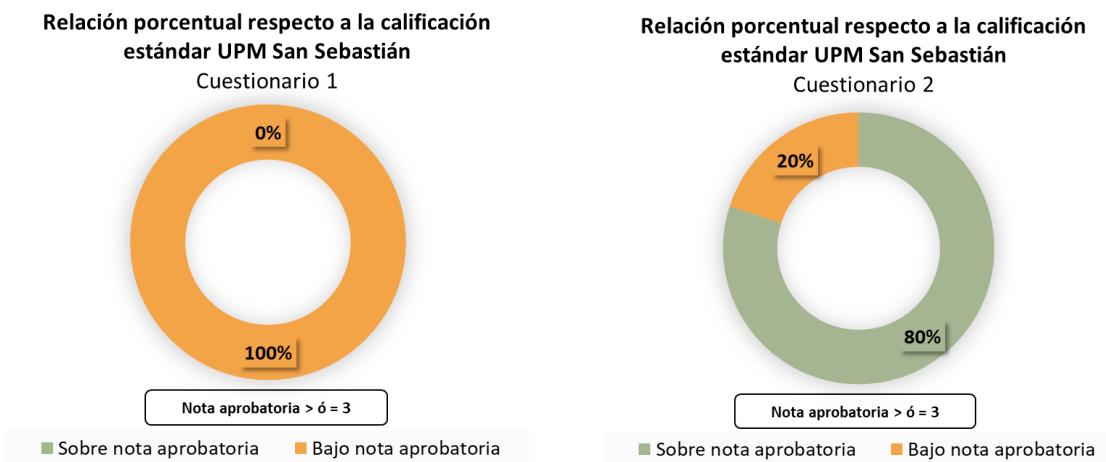


Figura 58. Relación porcentual respecto a la calificación estándar UPM San Sebastián, cuestionario 1 (izquierda) y cuestionario 2 (derecha)

La desviación estándar (Tabla 4) para este grupo es similar entre cada test, su dispersión es mínima respecto a la media aritmética (Tabla No. 3) siendo menor para el cuestionario 2, tal como podría esperarse, encontrando mayor homogeneidad en las respuestas para cada pregunta.

Con respecto al desarrollo individual de las preguntas de cada cuestionario, se muestra que para el test 1 la mayoría respondió acertadamente la pregunta No 4 y de manera incorrecta las preguntas No 2, 8C y 8D (Figura 59, izquierda). En el cuestionario 2 predominan las respuestas correctas para cada pregunta, a excepción de la No 2 donde es recurrente la equivocación a pesar de que algunos lograron acertar la respuesta (Figura 59, derecha).

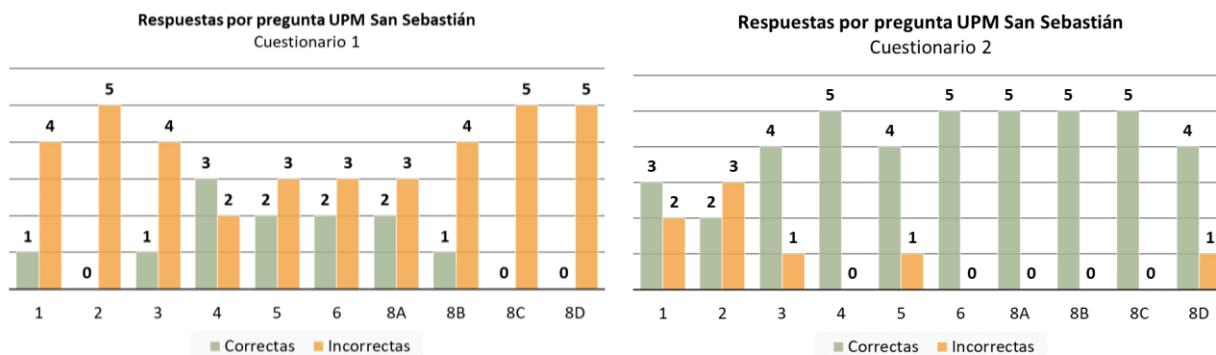


Figura 59. Respuestas por pregunta UPM San Sebastián, cuestionario 1 (izquierda), cuestionario 2 (derecha)

En la siguiente figura 60, se indica que las respuestas correctas pasaron de representar el 24% al 80 % y las incorrectas del 76% al 16% entre la resolución de cada test, representando un mayor número de respuestas correctas y menor de incorrectas después de la intervención con la estrategia.

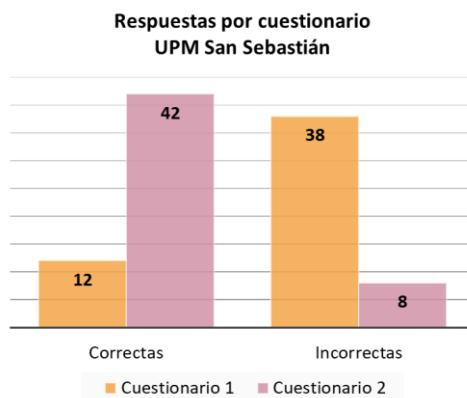


Figura 60. Respuestas por cuestionario UPM San Sebastián

UPM La Sonrisa

En la Unidad de Producción Minera La Sonrisa participaron nueve mineros, como se puede observar en las figuras 61 y 62, ninguno superó el primer cuestionario, obteniendo valores inferiores al umbral aprobatorio con un promedio de 2,4. Para el segundo cuestionario, el 78% superó el test con un promedio de calificación de 3,4 (tabla 3).

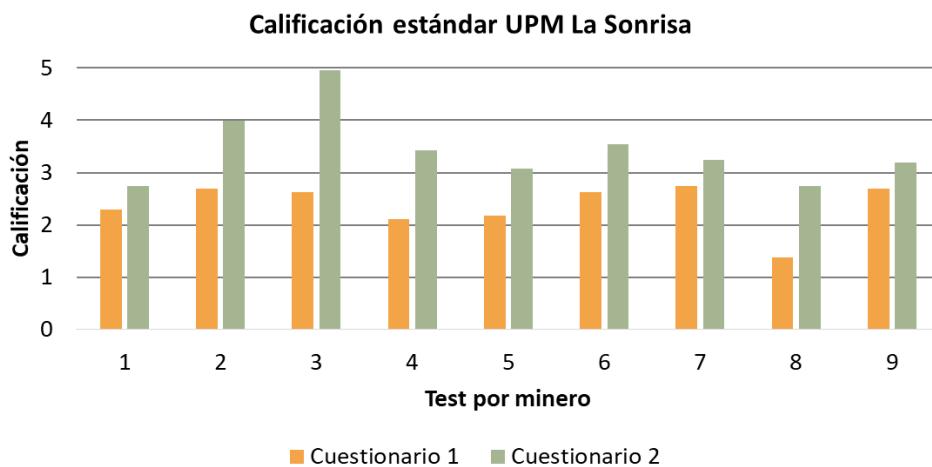


Figura 61. Calificación estándar UPM La Sonrisa

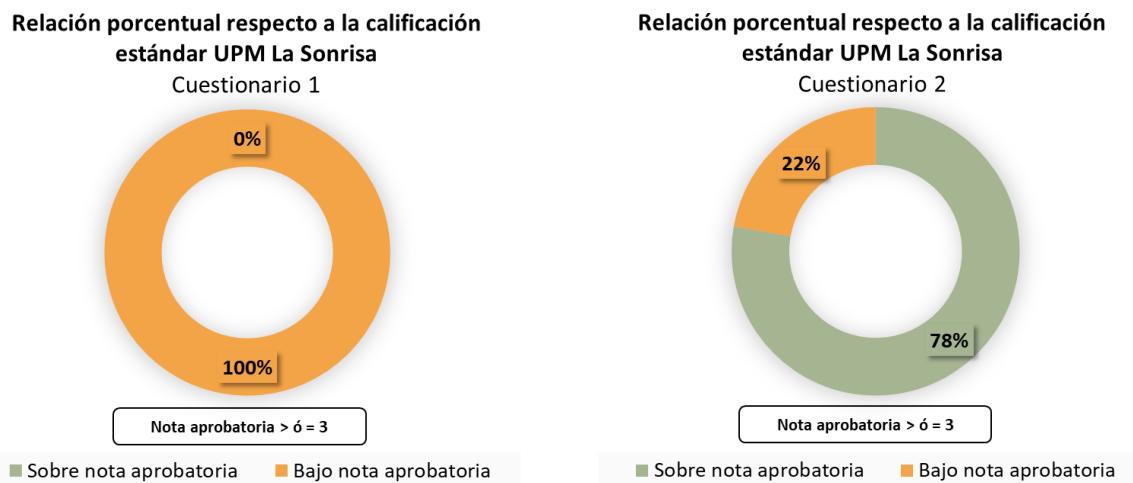


Figura 62. Relación porcentual respecto a la calificación estándar UPM La Sonrisa, cuestionario 1 (izquierda) y cuestionario 2 (derecha)

La desviación estándar (Tabla 4) para este grupo es similar entre cada test, su dispersión es mínima respecto a la media aritmética (Tabla No. 3) siendo mayor para el cuestionario 2. La heterogeneidad en las respuestas por cada pregunta puede deberse a la diferencia en la formación académica de los mineros participantes, siendo más alta en los mineros profesionales y con menor acierto en quienes no superan el nivel de formación primaria.

En el desempeño individual por pregunta de cada cuestionario, se muestra que para el test 1 todos respondieron acertadamente la pregunta No 6 y de manera totalmente incorrecta las preguntas No 3 (Figura 63, izquierda). En el cuestionario 2 (Figura 63, derecha) predominan las respuestas correctas para cada una, las preguntas No 1, 4, 5 y 6 tienen los valores máximos.

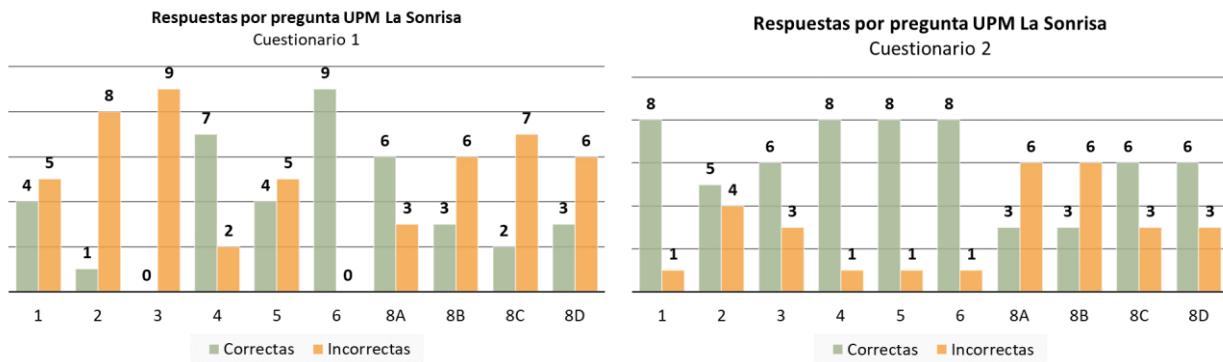


Figura 63. Respuestas por pregunta UPM La Sonrisa, cuestionario 1 (izquierda), cuestionario 2 (derecha)

La siguiente figura 64, indica que las respuestas correctas pasaron de representar el 43% al 67% y las incorrectas del 56% al 32% entre la resolución de cada test, representando un mayor número de respuestas correctas y menor de incorrectas después de la intervención con la estrategia.

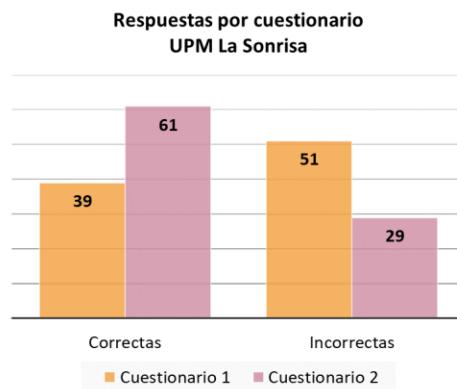


Figura 64. Respuestas por cuestionario UPM La Sonrisa

UPM El Páramo

En la Unidad de Producción Minera El Páramo participaron veintidós mineros, como se puede observar en las figuras 65 y 66, la mayoría no superó el primer cuestionario, obteniendo el 68% valores inferiores a 3 con un promedio de 2,5. Para el segundo test, el 95% superó la prueba con un promedio de calificación de 4,1 (Tabla 3).

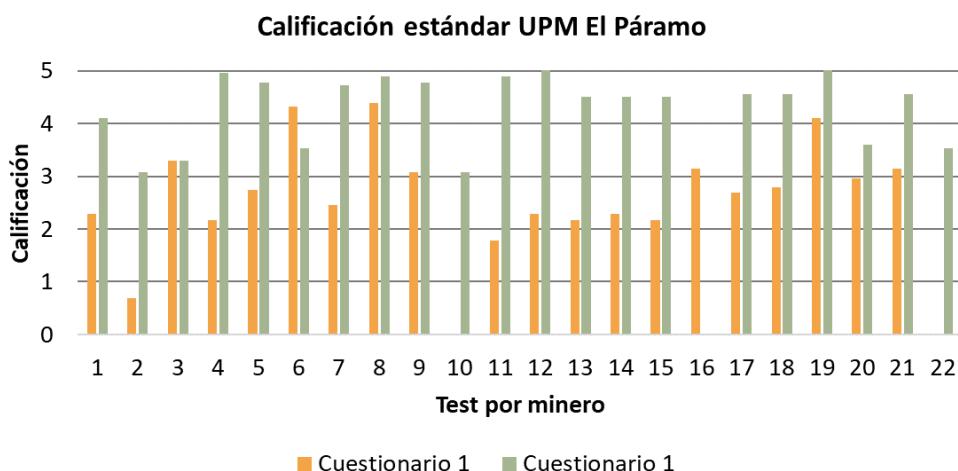


Figura 65. Calificación estándar UPM El Páramo

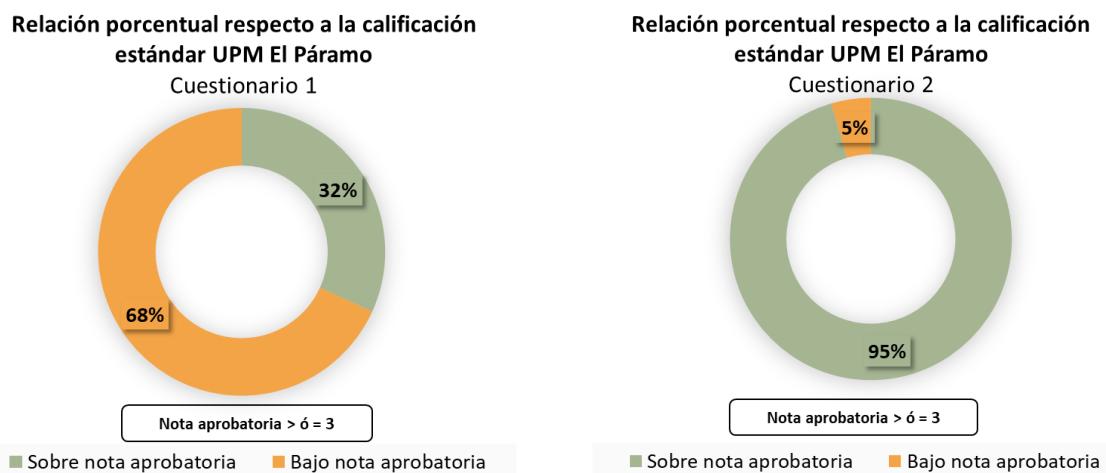


Figura 66. Relación porcentual respecto a la calificación estándar UPM El Páramo, cuestionario 1 (izquierda) y cuestionario 2 (derecha)

La desviación estándar (Tabla 4) para este grupo es similar entre cada test, su dispersión es mínima respecto a la media aritmética (Tabla No. 3) siendo menor para el cuestionario 2, tal como podría esperarse, encontrando mayor homogeneidad en las respuestas para cada pregunta.

En el desempeño individual por pregunta de cada cuestionario (Figura 67), se muestra que para el test 1 las preguntas No 4, 6 y 8B concentra los máximos de correctas por el contrario las No 2, 5 y 8D tienen más número de incorrectas. Para el cuestionario 2, predominan las respuestas correctas para cada una, las preguntas No 4, 6, 8A y 8C tienen los valores máximos.

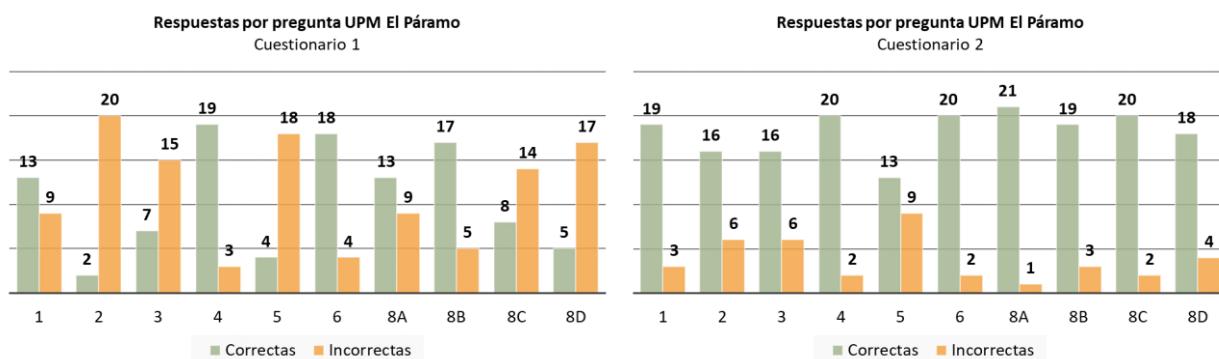


Figura 67. Respuestas por pregunta UPM El Páramo, cuestionario 1 (izquierda), cuestionario 2 (derecha)

La siguiente figura 68, indica que las respuestas correctas pasaron de representar el 48% al 82% y las incorrectas del 51% al 17% entre la resolución de cada test, representando un mayor número de respuestas correctas y menor de incorrectas después de la intervención con la estrategia.

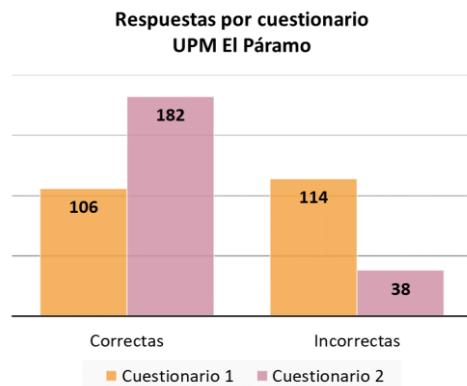


Figura 68. Respuestas por cuestionario UPM El Páramo

UPM El Canadá

En la Unidad de Producción Minera El Canadá participaron nueve mineros, como se puede observar en las figuras 69 y 70, casi la mitad superó el primer cuestionario, siendo el 56% quienes obtuvieron valores inferiores a 3, con un promedio de 2,6. Para el segundo cuestionario, el 89% superó la prueba con un promedio de calificación de 4,2 (Tabla 3).

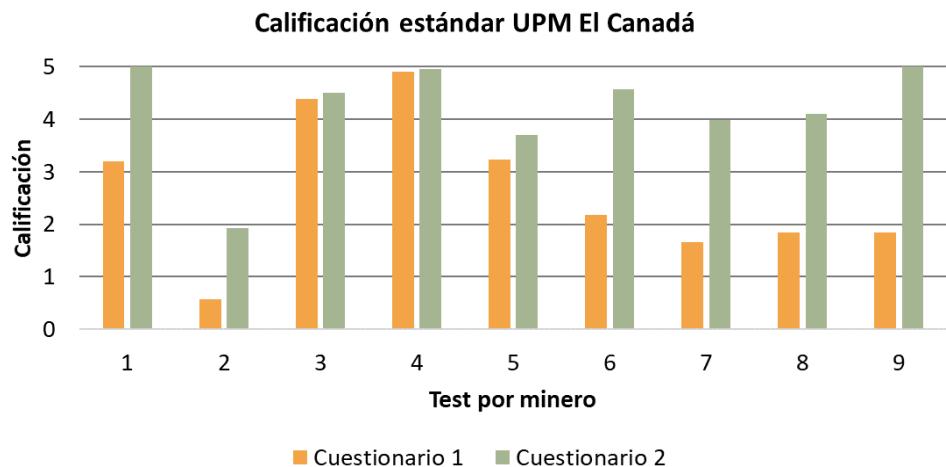


Figura 69. Calificación estándar UPM El Canadá

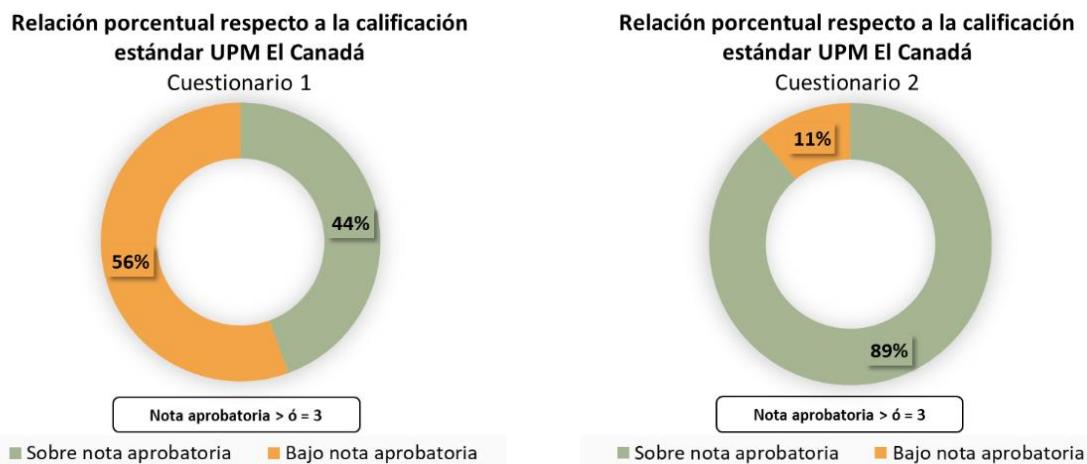


Figura 70. Relación porcentual respecto a la calificación estándar UPM El Canadá, cuestionario 1 (izquierda) y cuestionario 2 (derecha)

La desviación estándar (Tabla 4) para este grupo es similar entre cada test, su dispersión es mínima respecto a la media aritmética (Tabla No. 3) siendo menor para el cuestionario 2, tal como podría esperarse, encontrando mayor homogeneidad en las respuestas para cada pregunta.

En el desempeño individual por pregunta de cada cuestionario (Figura 71), se muestra que para el test 1 las preguntas No 1 y 4 concentran los máximos de correctas, por el contrario, las preguntas No 3 y 5 presentan más número en incorrectas. Para el cuestionario 2, predominan las respuestas correctas para cada una, particularmente, en la pregunta No 5 las respuestas correctas superan en 1 a las incorrectas.

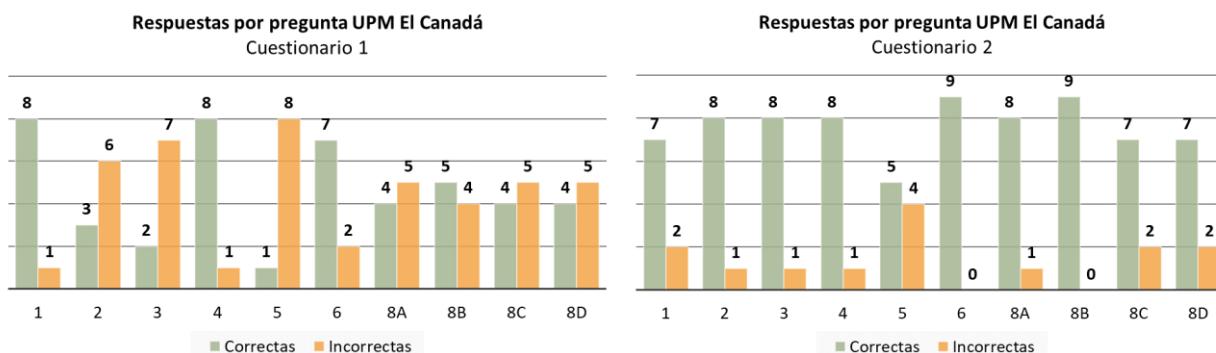


Figura 71. Respuestas por pregunta UPM El Canadá, cuestionario 1 (izquierda), cuestionario 2 (derecha)

La figura 72 indica que las respuestas correctas pasaron de representar el 51% al 88% y las incorrectas del 49% al 11% entre la resolución de cada test, representando un mayor número de respuestas correctas y menor de incorrectas después de la intervención con la estrategia.

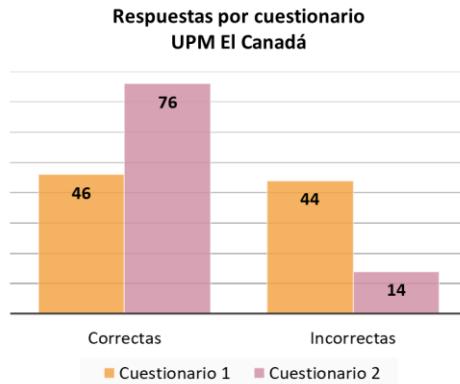


Figura 72. Respuestas por cuestionario UPM El Canadá

UPM Nueva Esparta

En la Unidad de Producción Minera Nueva Esparta participaron diez mineros, como se puede observar en las figuras 73 y 74, en el primer cuestionario el 90% reprobó la prueba con un promedio de 1,8. Para el segundo cuestionario, la mitad aprobó, sin embargo, el promedio de calificación fue de 2,7, es decir debajo del umbral aprobatorio de 3 (Tabla 3).

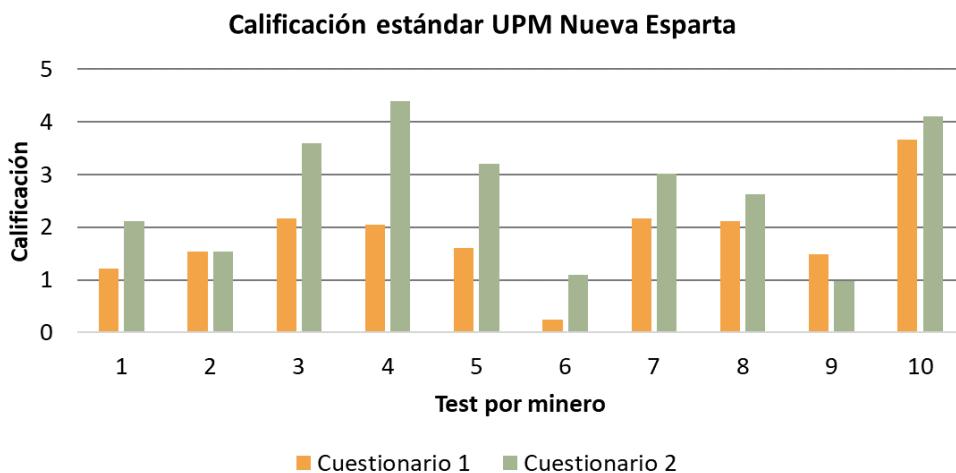


Figura 73. Calificación estándar UPM Nueva Esparta

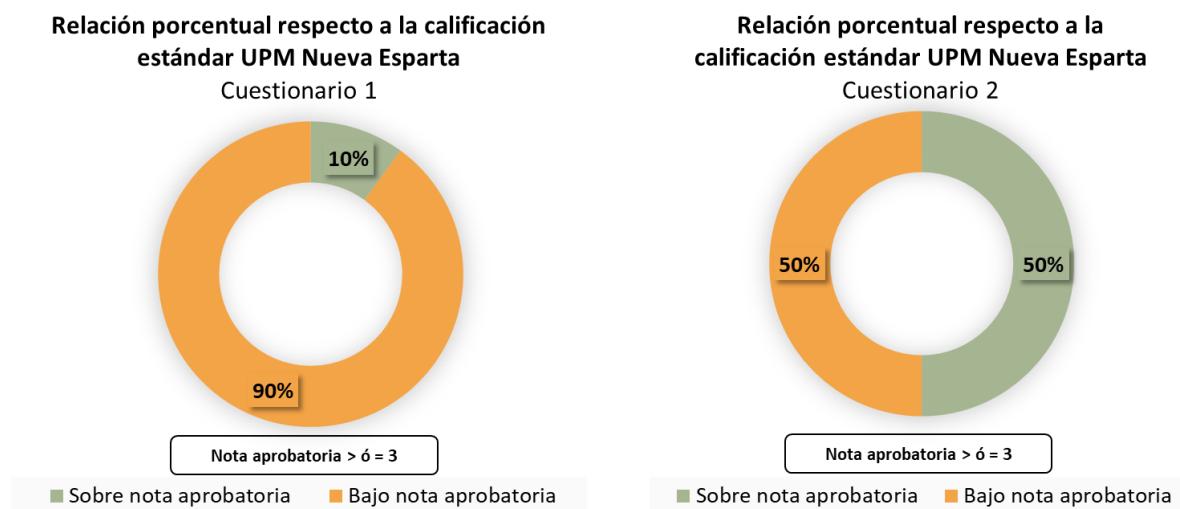


Figura 74. Relación porcentual respecto a la calificación estándar UPM Nueva Esparta, cuestionario 1 (izquierda) y cuestionario 2 (derecha)

La desviación estándar (Tabla 4) para este grupo presenta una diferencia de 0,3 entre cada test, su dispersión respecto a la media aritmética (Tabla 3) es mayor en el segundo cuestionario. Tal como se evidenció en la UPM La Sonrisa ocurrió en esta mina, la heterogeneidad en las respuestas por cada pregunta puede deberse a la diferencia en la formación académica de los mineros participantes, siendo más alta en los mineros profesionales y con menor acierto en quienes no superan el nivel de formación primaria.

En el desempeño individual por pregunta de cada cuestionario (Figura 75), se muestra que para el cuestionario 1 las preguntas No 2 y 8D se concentran los máximos de respuestas incorrectas. Para el cuestionario 2, en la pregunta No 3 se encuentra el mayor número de respuestas correctas.

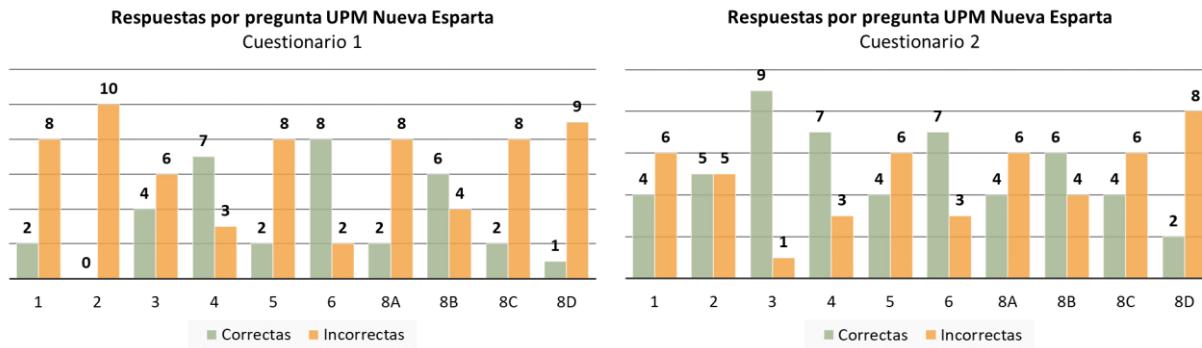


Figura 75. Respuestas por pregunta UPM Nueva Esparta, cuestionario 1 (izquierda), cuestionario 2 (derecha)

La figura 76 indica que las respuestas correctas pasaron de representar el 34% al 52% y las incorrectas del 66% al 48% entre la resolución de cada test, representando un mayor número de respuestas correctas y menor de incorrectas después de la intervención con la estrategia.

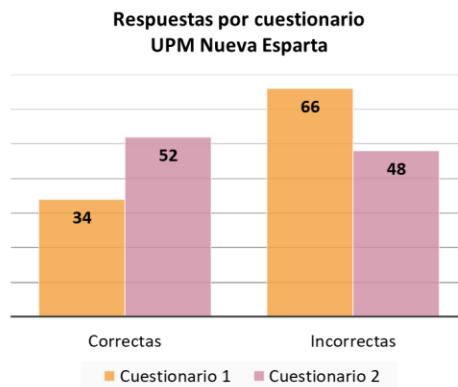


Figura 76. Respuestas por cuestionario UPM Nueva Esparta

UPM San Roque

En la Unidad de Producción Minera San Roque participaron diecinueve mineros, como se puede observar en las figuras 77 y 78, la mayoría no superó el primer cuestionario, obteniendo valores inferiores al umbral aprobatorio con un promedio de 2,1. Para el segundo, el 79% superó el test con un promedio de calificación de 3,5 (Tabla 3).

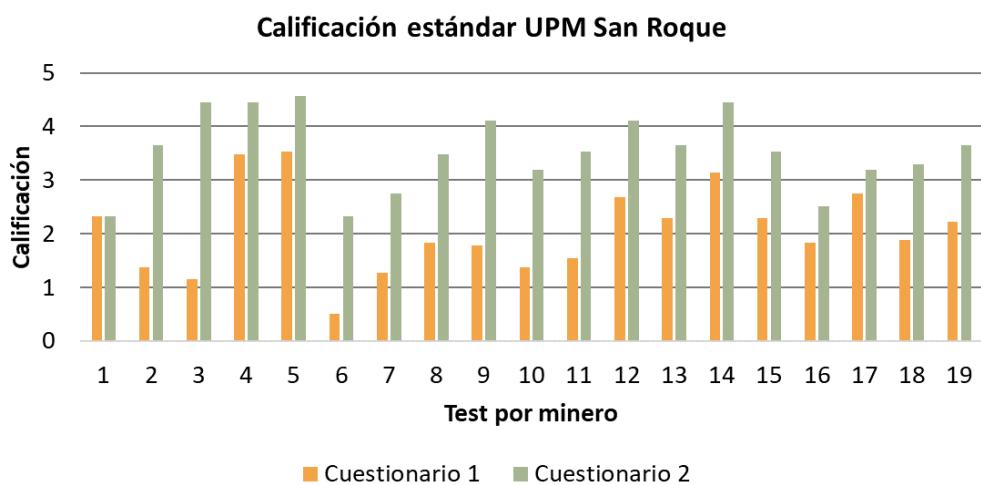


Figura 77. Calificación estándar UPM San Roque

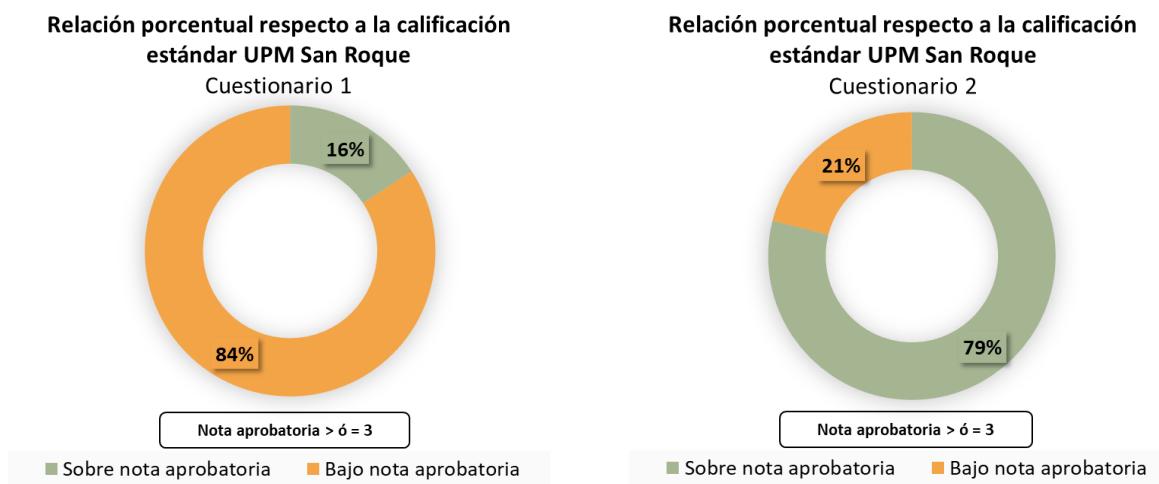


Figura 78. Relación porcentual respecto a la calificación estándar UPM San Roque, cuestionario 1 (izquierda) y cuestionario 2 (derecha)

La desviación estándar (Tabla 4) para este grupo es similar entre cada test, su dispersión es mínima respecto a la media aritmética (Tabla No. 3) siendo menor para el cuestionario 2, tal como podría esperarse, encontrando mayor homogeneidad en las respuestas para cada pregunta.

En el desempeño individual por pregunta de cada cuestionario (Figuras 79), se muestra que para el cuestionario 1 en las preguntas No 1, 8C y 8D se concentran los máximos de respuestas incorrectas y en la pregunta No 6 el máximo de correctas. Para el cuestionario 2, predominan las respuestas correctas para cada pregunta, a excepción de las No 1 y 5 dónde es mayor el número de incorrectas.

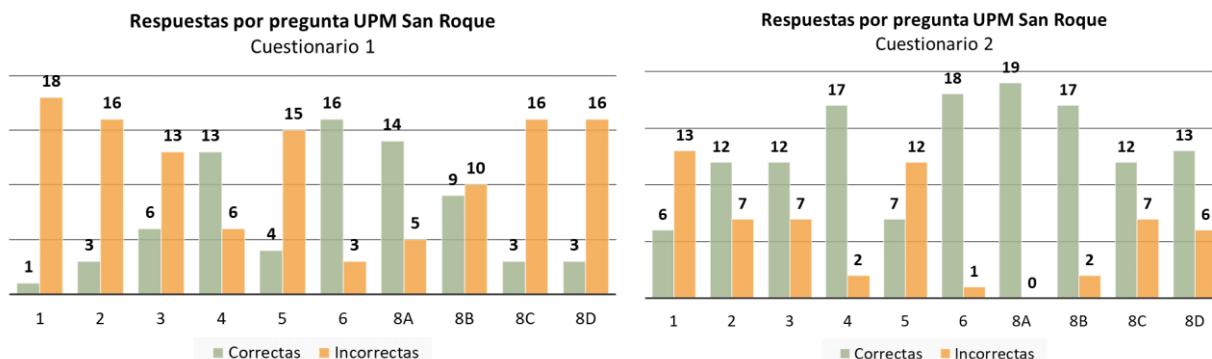


Figura 79. Respuestas por pregunta UPM San Roque, cuestionario 1 (izquierda), cuestionario 2 (derecha)

La figura 80 indica que las respuestas correctas pasaron de representar el 37% al 70% y las incorrectas del 62% al 30% entre la resolución de cada test, representando un mayor número de respuestas correctas y menor de incorrectas después de la intervención con la estrategia.

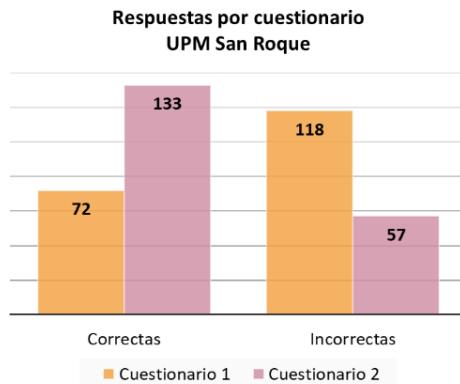


Figura 80. Respuestas por cuestionario UPM San Roque

Resultados pregunta N° 7 - UPMs

Para el cuestionario 1 (Figura 81) la mayor parte de las UPMs optaron por seleccionar algunas de las respuestas posibles, representado entre el 40% y el 90%, un grupo inferior al 40% acertó de manera correcta la pregunta propuesta, en la gráfica también se observan otras respuestas dispersas para las UPMS San Sebastián, El Canadá, San Roque y el Páramo en los numerales a, b, e y f.

Para el cuestionario 2 (Figura 82), se observa que los resultados acertados incrementaron en general un 10% por UPM aunque persiste la elección imparcial de respuestas o la selección de una única respuesta como correcta, especialmente en el numeral b con un promedio 9,3%. Así mismo, el porcentaje de pregunta sin responder osciló entre el 4% y 11% para las UPMs El Páramo y El Canadá.

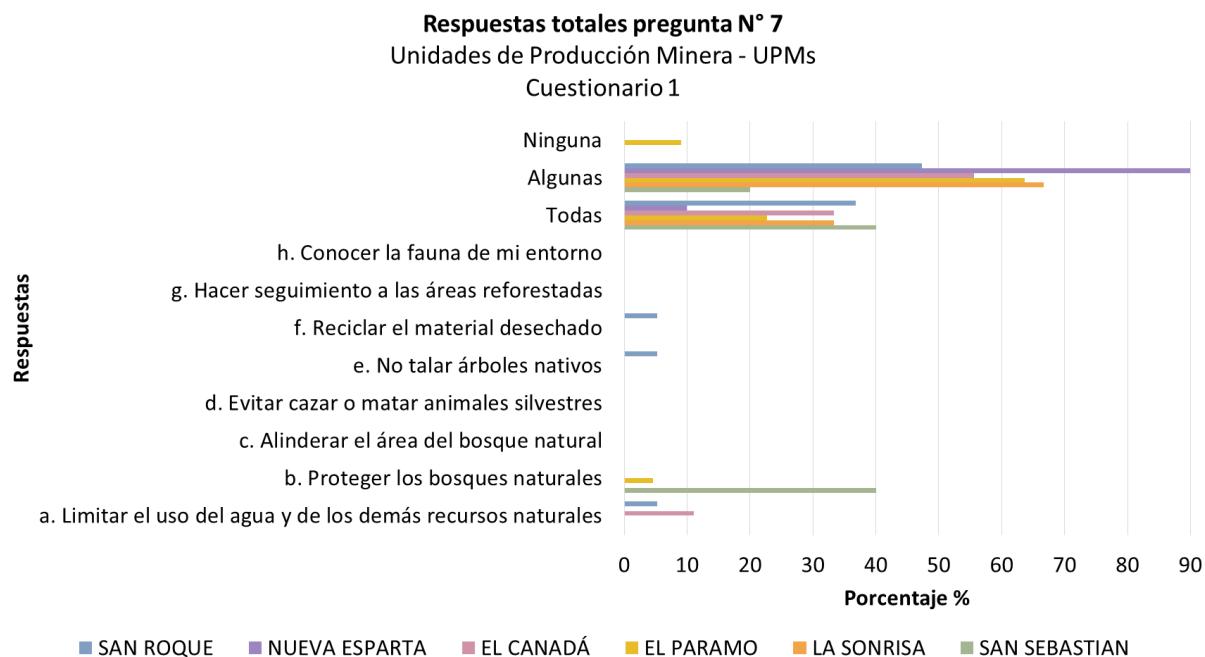


Figura 81. Respuestas totales pregunta N° 7 por Unidades de Producción Minera – UPMs, Cuestionario 1

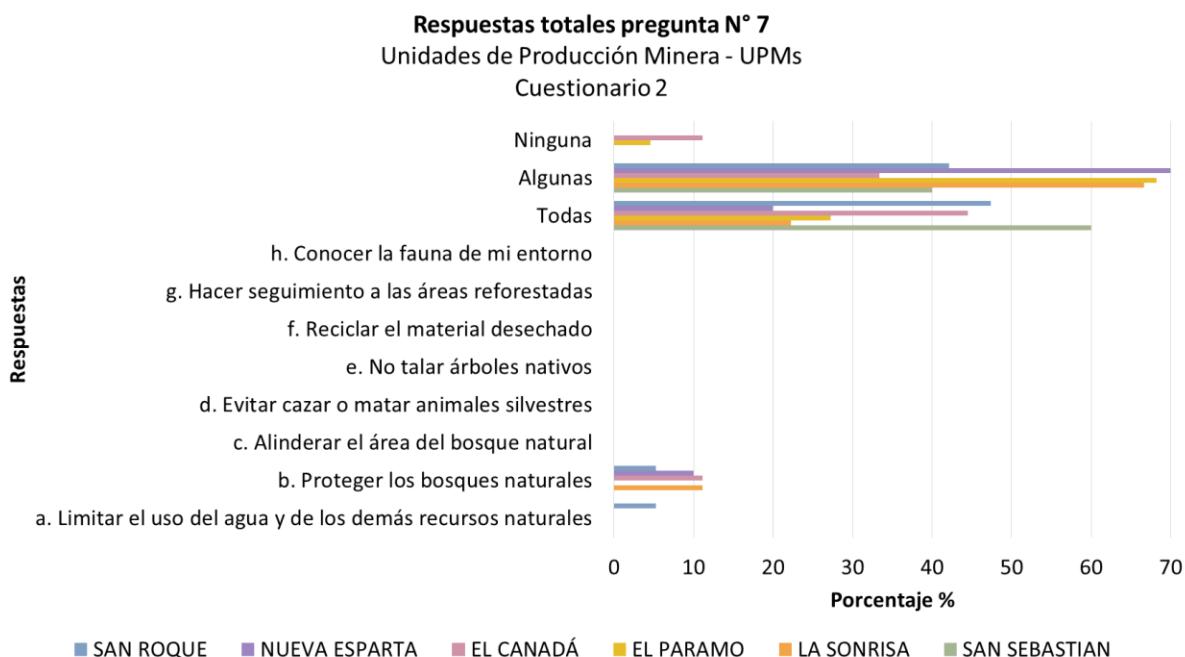


Figura 82. Respuestas totales pregunta N° 7 por Unidades de Producción Minera – UPMs, Cuestionario 2

Análisis entre Unidades de Producción Minera – UPMs

En la figura 83 se muestra la variación porcentual con respecto a la calificación estándar entre las diferentes UPMs para el cuestionario 1, observando que para las UPM San Sebastián y La Sonrisa el porcentaje de nota aprobatoria fue del 0% y el mayor porcentaje de aprobación fue en la UPM El Canadá con el 44%.

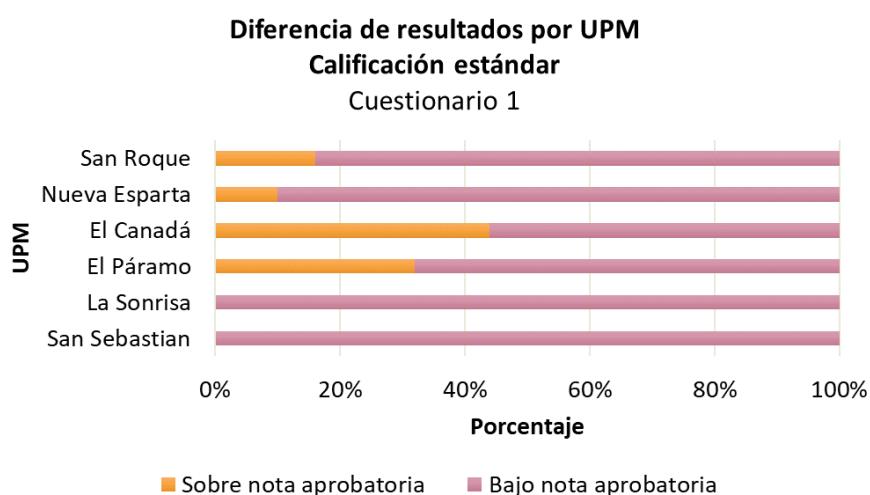


Figura 83. Diferencia de resultados por UPM (calificación estándar), Cuestionario 1

En la figura 84 se muestra la variación porcentual con respecto a la calificación estándar entre las diferentes UPMs para el cuestionario 2, indicando que para las UPM El Páramo y El Canadá obtuvo un porcentaje mínimo por debajo del umbral aprobatorio correspondiente al 5% y 11%. Por el contrario, se muestra que la UPM Nueva Esparta obtuvo los resultados más bajos respecto a las demás UPM.

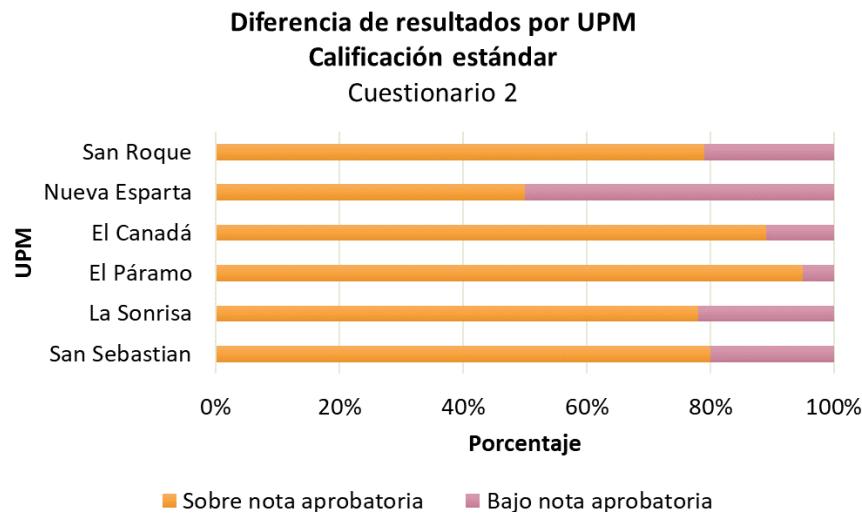


Figura 84. Diferencia de resultados por UPM (calificación estándar), Cuestionario 2

La diferencia de las medias de calificación estándar por UPM para cada cuestionario se aprecia en la figura 85. En el primer cuestionario se evidencia que ningún grupo lo aprobó, las medias oscilan entre los 1,3 y 2,6, se observa que las mayores valoraciones se encuentran en las UPM El Canadá, El Páramo y La Sonrisa. Para el segundo cuestionario, todos los grupos a excepción de la Nueva Esparta, logran superar la prueba con un promedio mayor a 3.

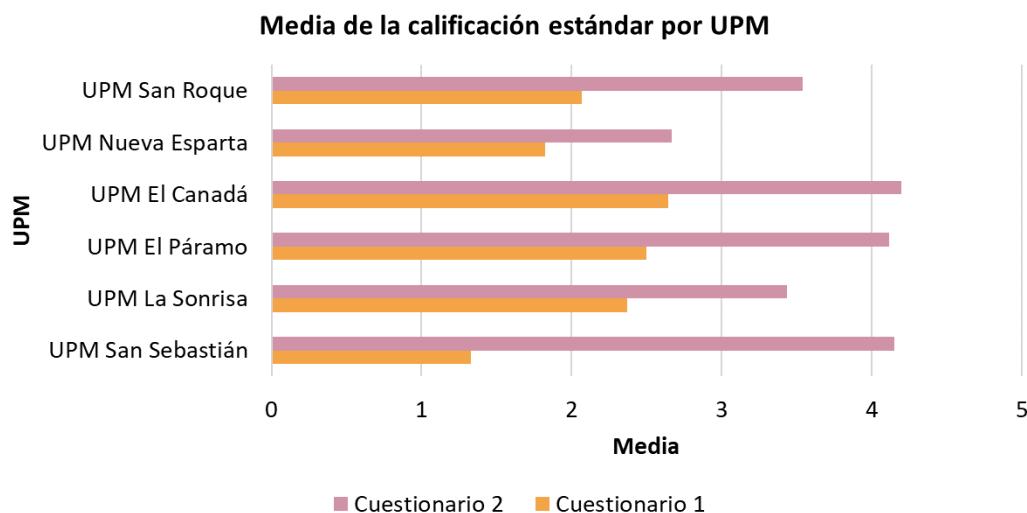


Figura 85. Media de la calificación estándar por UPM

La figura 86 (izquierda) indica que en ninguna UPM se superó el 50% de correctas en el primer cuestionario y la valoración más baja por pregunta se encuentra en la UPM San Sebastián con el 24%. La figura 86 (derecha) muestra que todas las UPM se encuentran en un porcentaje superior al 50% de respuestas correctas para el segundo cuestionario. La UPM con mayor porcentaje de respuestas incorrectas es la UPM Nueva Esparta con el 48%.

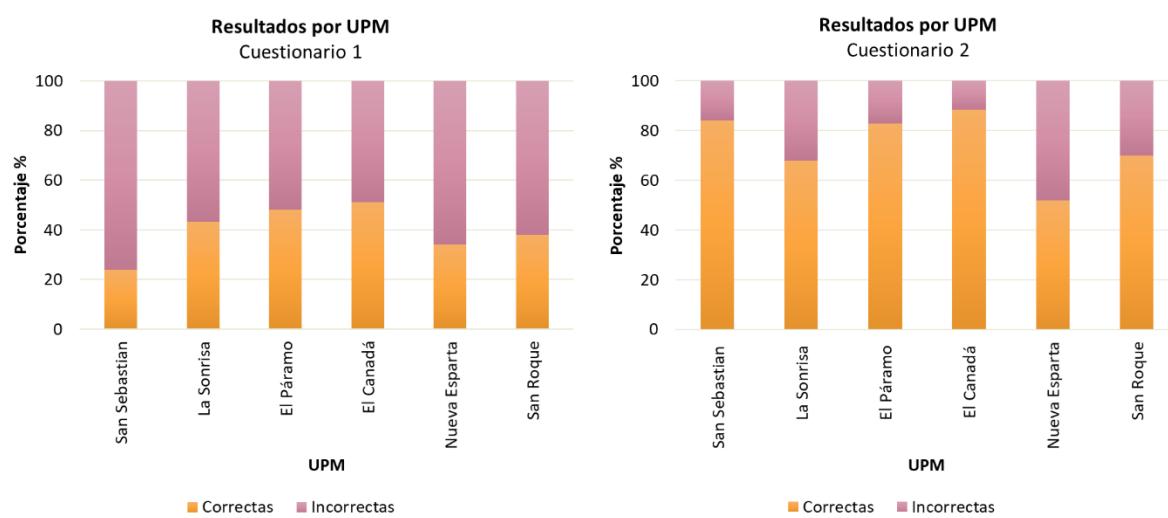


Figura 86. Resultados por UPM, cuestionario 1 (izquierda), cuestionario 2 (derecha)

Análisis en contexto por UPM

En primera instancia, los resultados obtenidos en la concepción de *ambiente*, se orienta hacia un enfoque naturalista, a excepción de la UPM Canadá que mostró resultados preliminares muy acertados, orientados hacia el pensamiento complejo de ambiente, lo que podría deberse a la formación permanente que reciben los trabajadores por tratarse de una UPM formal. Ya después de la intervención, es posible observar una homogeneidad de los resultados en todas las UPM.

En general hay una tendencia en todas las UPM por comprender inicialmente a la *cuenca hidrográfica* como un conjunto de fuentes hídricas, incluso se puede observar que en la UPM San

Roque, algunos consideraron que es un lugar no habitable, alejándose del significado profundo de esta unidad territorial. Aunque después de la intervención se mantuvo esta idea, claramente se aprecia un cambio orientado al valor por la vida sustentado en su base ecológica y de la misma manera se comprende la importancia de las zonas de protección y el valor estratégico de los ecosistemas de alta montaña y paramos.

Respecto a los *bosques de interés general*, inicialmente no se entienden como un valor económico sino como un componente ecológico que habitan diferentes seres y recursos, no obstante, se asimila que la producción forestal es importante dentro del ciclo productivo de las minas el cual implica unas responsabilidades colectivas.

La conservación aún es un tema enclaustrado en la idea del no uso de los bosques nativos, requiere ahondar más en el tema para descubrir y provocar la acción en todo el trasfondo de su significado, sus orientaciones legales y su pertinencia con el uso y ocupación del territorio.

Las UPM San Roque, La Sonrisa, El Páramo y El Canadá son las unidades mineras con los mejores desempeños en cuanto a las medidas ambientales y a pesar de que en un inicio estas no estaban claras, es evidente la reducción del error después de la intervención.

Análisis estadístico de los resultados del contraste de medias

Tanto para el total de la muestra como para cada una de las categorías se aplicaron los estadísticos t y z dependiendo del número de elementos en cada caso, t para categorías con un número de datos menor o igual que 30 y z para muestras con un número de datos mayor a 30 (Tabla 7). La finalidad de estos estadísticos es la de cuantificar, dentro de un valor de significancia propuesto ($\alpha = 0.05$ para este caso), la diferencia entre las medias correspondientes a las categorías antes y después de la aplicación de la estrategia de interpretación.

Tabla 7. Resultados de estadísticos t y z

Categoría	$\sigma^2 C1$	$\sigma^2 C2$	$\bar{X} C1$	$\bar{X} C2$	$\sigma C1$	$\sigma C2$	Val. Crit.	z	t	p-valor
Muestra	1,056	1,120	2,220	3,701	1,027	1,058	-1,645	-8,638	N/A	0.000
Edad 19 - 40 años	0,988	1,054	2,189	3,823	0,994	1,027	-1,645	-7,756	N/A	4.33E-15
Edad 41 - 80 años	1,202	1,204	2,271	3,501	1,097	1,097	-1,703	N/A	-6,474	3.07E-07
Primaria	0,803	0,749	1,872	3,249	0,896	0,865	-1,645	-6,348	N/A	1.09E-10
Secundaria	1,035	1,267	2,365	4,042	1,017	1,126	-1,645	-6,537	N/A	3.15E-11
Superior	0,939	0,484	3,283	4,202	0,969	0,696	-2,015	N/A	-3,102	0.013
UPM San Sebastián	0,845	0,642	1,327	4,149	0,919	0,801	-2,132	N/A	-7,077	0.001
UPM La Sonrisa	0,195	0,476	2,370	3,435	0,442	0,690	-1,860	N/A	-5,346	0.000
UPM El Páramo	1,354	1,265	2,499	4,115	1,164	1,125	-1,721	N/A	-5,056	2.63E-05
UPM El Canadá	1,947	0,946	2,645	4,199	1,395	0,973	-1,860	N/A	-4,154	0.002
UPM Nueva Esparta	0,765	1,474	1,823	2,665	0,875	1,214	-1,833	N/A	-3,277	0.005
UPM San Roque	0,650	0,506	2,068	3,539	0,806	0,711	-1,734	N/A	-8,759	3.29E-08

Convenciones: σ^2 = Varianza, \bar{X} = Media o Promedio, σ = Desviación estándar, Val.Crit.= valor crítico, z = prueba z para medias de dos muestras (muestra mayor a 30), t = prueba t para medias de dos muestras emparejadas.

Dada la naturaleza del problema se trabajó sobre la hipótesis de que la diferencia de los promedios para cada categoría fuese negativa, asumiendo que el promedio del cuestionario 1 (pre test) es menor que el promedio del cuestionario 2 (post test). Por tanto, se propone una hipótesis nula basada en que la diferencia de promedios sea mayor o igual a cero ($H_0 \geq 0$), lo que implica una hipótesis alternativa en la que la diferencia de promedios sea negativa ($H_1 < 0$), lo cual lleva al uso de los estadísticos t y z de una sola cola (izquierda para este caso).

En la Tabla 7 se puede ver que para cada caso los valores calculados para t y z son significativamente menores que sus correspondientes valores críticos, los cuales por supuesto son función de α . Lo anterior indica que los estadísticos se encuentran en la región de rechazo de la hipótesis nula, descartando la idea de que la diferencia de los promedios sea mayor o igual a cero y por consiguiente avalando la hipótesis alterna de que la diferencia de los promedios es menor que cero, tal como está planteado en esta investigación. Por otro lado, también se calculó el valor P para cada caso, se puede observar en la Tabla 7 que este valor está muy por debajo del valor de significancia seleccionado ($\alpha = 0.05$), lo cual se constituye en un criterio alternativo para rechazar la hipótesis nula y a la vez nos brinda información de la probabilidad de incurrir en error al aceptar la hipótesis alterna dentro del nivel de significancia del 5% ($\alpha = 0.05$), por supuesto, como se observa en la Tabla 7, en todo caso esta probabilidad es menor que el 0.1%, excepto para la categoría de escolaridad superior en la que esta probabilidad es la más alta, 1.3%, y que sin embargo, es significativamente menor que el porcentaje de significancia.

Discusión

La formación ambiental que los mineros reciben en contexto de su ocupación productiva se limita a los protocolos de las políticas minero-ambientales y administrativas que dan cumplimiento según el caso al Plan de Trabajos y Obras – PTO, la Licencia Ambiental, o las normas establecidas por las Cooperativas de Mineros, las secretarías de minas o los Cabildos Indígenas, con el fin de subsanar algunos impactos negativos o para responder a las exigencias de la autoridad ambiental (Corporación Autónoma Regional), que se reducen a encuentros aislados denominados capacitaciones.

Pensamiento que concuerda con la investigación de González y otros (2009) al considerar que algunos procesos de educación ambiental en el plano informal resultan espontáneos y no controlados, con insuficiente planificación y sin objetivos bien definidos.

Estos mismos autores (González y otros, 2009) resaltan que la interpretación busca informar y sensibilizar a las personas para la comprensión de la compleja temática ambiental, y hacer que estas se involucren en acciones que promuevan experiencias sostenibles de uso de los recursos naturales y culturales. En ideas de Tilden (1957) y Ham (1992) la interpretación es considerada “una actividad educativa que pretende revelar significados e interpretaciones a través del uso de objetos originales, por un contacto directo con el recurso o por medios ilustrativos en lugar de simplemente comunicar información literal” (Pellegrini y otros, p. 607).

Sin duda alguna, tal como lo propone la interpretación, el encuentro grupal con los mineros dentro del entorno de las Unidades de Producción Mineras en oro, provocaron un mayor interés y

participación de las personas, dado que los temas adquirieron significación en la medida en que fueron representados desde sus espacios cotidianos de trabajo y residencia.

El estado del arte actual de la interpretación (Salazar y otros 2001; Salas, 2004; Gomez y Carillo, 2007; Palacios 2013; Montoya y otros, 2016; Renteria, 2018) ha puesto en evidencia la necesidad de incorporar dentro de las actividades mineras el fomento de una educación ambiental en torno a la preservación del ambiente, la inclusión y participación de diferentes grupos de edad, considerar ampliamente las problemáticas ambientales locales y dinamizar la sensibilización y la conciencia ambiental a través de distintos tipos de estrategias como proyectos educativos, proyectos de desarrollo, ecopedagogía y talleres comunitarios, pero dentro de ese estado del arte no existen referencias que consideren a la interpretación como una alternativa educativa para el contexto minero en términos ambientales.

La promoción de estas experiencias activas que ofrece la interpretación en el ámbito de la educación ambiental con perspectiva en lo territorial y comunitario, sugieren la puesta en marcha de alternativas que vinculen lo emotivo, sensorial e intelectual en el contexto de la vida y realidad de los mineros, que cuentan con una formación académica básica y no están familiarizados con las metodologías escolares del aula, además porque presentan amplias diferencias de edades entre ellos y sus ritmos de aprendizaje son diferentes, brechas marcadas por los profundos contrastes sociales, económicos y políticos existentes en los municipios mineros respecto a otros territorios a nivel regional.

La minería es un oficio que en muchos de los casos es aprendido en el núcleo familiar y se trasfiere de generación a generación, en otros casos representa una oferta laboral para los pobladores de los territorios e incluso migrantes, que encuentran en la actividad extractiva y de

beneficio mineral, una oportunidad de ingreso económico. Tanto la ubicación geográfica de las UPMs como las condiciones básicas de vida que limitan el acceso a servicios de calidad como salud, educación, alimentación, agua potable, energía eléctrica, internet, vías de acceso, entre otros, dependen de la administración municipal local o de las disposiciones políticas internas del entorno, eso sin contar con las disputas históricas que les precede respecto al conflicto armado colombiano. Por tanto, tal como se hizo evidente en los resultados, la formación académica de los mineros no supera la primaria o el bachillerato que puede deberse a un interés neto en la producción minera y a su ubicación distante de centros urbanos, adicionalmente se distinguen diferentes grupos de edad como resultado de la disposición de la fuerza de trabajo en la zona y el crecimiento de la población.

La estrategia de interpretación facilitó en la comunidad de mineros la ampliación del significado de ambiente más allá del concepto de naturaleza, que como se evidenció en los resultados preliminares considerados en la pregunta No 1 del cuestionario - pre test, las indagaciones durante la primera fase del proceso metodológico y los apuntes de campo derivados de las observaciones en la fase de aplicación de la estrategia, los mineros preconciben el ambiente hacia un campo específico de lo ecológico y biológico dejando de lado aspectos como los sociales o los culturales, excluyéndose a ellos como individuos activos de la dinámica ambiental.

Al comparar estos resultados con estudios como el de Pellegrini (2009) en donde se ha experimentado con la interpretación para lograr otros objetivos en el marco de la cultura ambiental, se expresan resultados positivos dentro de la dimensión cognitiva, evaluando como favorable el conocimiento adquirido por los maestros escolares sobre aspectos teóricos relacionados con la educación ambiental.

Los conocimientos previos de los mineros fueron reveladores y a la vez importantes para la apropiación de nuevo conocimiento, se precisó en la interrelación de procesos geofísicos, biológicos, sociales, simbólicos, políticos y económicos para dar lugar a la significación completa de ambiente y a la vez conducir los temas expuestos: cuenca hidrográfica, función del agua, reservas forestales y medidas de conservación, entendiendo que la interpretación (Aranguren, López, Silva y De Juan, 1997; Ham, 1992 y Morales, 1988) es un modo de educar que debe ser lo suficientemente sugestivo para estimular al individuo a cambiar de actitud o a adoptar una postura determinada, de tal manera que comprenda la necesidad de manejar, en forma sustentable, los recursos naturales, históricos y culturales (Pellegrini, 2007).

Los temas abordados, que resultaron del exhaustivo proceso de inmersión y contacto con las comunidades mineras a través de los controles y monitoreos ambientales realizados durante el periodo contractual con la Corporación Autónoma Regional de Nariño 2018 - 2019 y durante la fase de diseño de la estrategia de interpretación, se escogieron en cumplimiento a los principios de interpretación establecidos por Sam Ham (1992) que son: amenidad (entretenida), pertinencia (relevantes para el público y su cotidianidad), organización (estructura lógica y sencilla) y temática (temas central no aislado).

Los resultados revelaron que después de la intervención, el concepto y los componentes de la cuenca hidrográfica se comprenden como una unidad compleja, reconocen que el agua es un recurso fundamental para la vida y la salud física de las personas, incluso para el grupo de Adultez Intermedia (41 – 80 años) la consideraron importante para la agricultura y la ganadería porque para algunos representa otra de sus ocupaciones, sin embargo, en general los mineros no expresan que

el agua sea un recurso imprescindible para la actividad minera, aunque la evidencia técnica indica que si lo es en la práctica.

Los mineros tienen en claro que las zonas de reserva forestal son zonas protectoras situadas en las cabeceras de las cuencas de los ríos, incluso antes de la intervención. En cambio, fue pertinente abordar el tema de bosques de interés general para su comprensión. Respecto a la medida ambiental controlar, preservar, compensar y mitigar resultaron desconocidas y aunque fue posible para ellos relacionarlas con actividades cotidianas aún requieren ser trabajadas para su puesta en marcha en los proyectos mineros.

Mediante la aplicación de los estadísticos t , z y del valor p , con alta seguridad se puede afirmar que existe una diferencia significativa entre los promedios del pre-test y el pos-test.

Expresando las limitaciones encontradas, aquí no sólo es importante la experiencia (sentidos externos) y la intelección (sentidos internos, conciencia inmediata) provocadas como consecuencia de la intervención didáctica, se requiere un trabajo permanente y orientado para que la educación además de gestar conocimiento, provoque juicios de afirmación o negación de la realidad y acto seguido los mineros tomen decisiones traducidas en acciones a corto, mediano y largo plazo.

En ese sentido, la ubicación geográfica, la difícil y dispendiosa accesibilidad a la Unidades de Producción Minera, el trámite de los permisos con las administraciones de las minas, la disponibilidad de tiempo de los mineros durante sus jornadas de trabajo y en algunos casos las insuficientes capacidades lectoras de los participantes fueron limitantes en el marco del desarrollo de esta investigación.

No obstante, considerando que en el campo de la educación ambiental son mínimos los estudios aplicados al contexto de la actividad extractiva minera en oro y que en el marco de la interpretación, las propuestas son más empíricas que teórico-conceptuales, esta investigación se convierte en un referente tanto local como nacional en el campo de la educación, la planificación territorial y la academia para estimular propuestas de intervención que promuevan la participación, el empoderamiento y la formación de la comunidad de mineros.

Es pertinente que en estudios derivados de esta investigación, se incluya a las mujeres desde su rol activo en el entorno minero, su desempeño es trascendental, dado que muchas de ellas además de ejecutar actividades propias del *beneficio* (procesamiento) minero y la administración de algunas UPMs, ejercen la importante labor de cuidado de los trabajadores, como se les denomina a los hombres quienes ejercen como mineros, y además la preparación de los alimentos en las jornadas de trabajo y otras actividades que demandan de ellas para la organización entorno a los campamentos mineros. Por tal razón, es oportuno que se ajusten propuestas como estas, en consideración a sus tiempos (horarios) de ocupación, trabajo y familia. En las actividades que ellas desempeñan está implícita la interrelación ambiente-comunidad-minería, lo que hace oportuno aproximarse desde esta y otras miradas para abordar no solo la educación ambiental, sino también otras realidades internas en su quehacer cotidiano.

Por otra parte, es pertinente considerar las narrativas e historias de vida de los mineros y se fortalezca la indagación en aspectos económicos, sociales y culturales, como el conflicto armado y los conflictos mineros internos.

Conclusiones

Los mineros de la zona andina del departamento de Nariño en sus principios básicos de conocimiento ambiental, conciben desde una perspectiva naturalista y conservacionista todo lo que a él refiera, parten de una noción netamente biótica dejando de lado la interrelación de elementos y procesos que influyen unos sobre otros y a su vez, desarticulando la estructura social y cultural de la dinámica ambiental.

El diseño de la estrategia de interpretación implicó un riguroso proceso de exploración práctica y a su vez de medición sistemática, que facilitó la creación de elementos pertinentes, de una comunicación acertada y resultados favorables. Así, la aplicación de esta estrategia, dio lugar a la participación activa y atenta de los mineros, estimulando sus sentidos y aportando a su capacidad de relacionar el conocimiento ambiental con sus saberes propios. La interpretación como una estrategia dentro de la educación ambiental para comunidades mineras, permitió la comunicación y la traducción del lenguaje técnico del conocimiento ambiental a los mineros, quienes no están familiarizados con este tipo de contenido, estimulando la significación de los temas desde la apreciación y el entendimiento en el contexto físico de las minas.

La estrategia de interpretación proporcionó resultados favorables impactando de manera positiva en la apropiación del conocimiento ambiental de los mineros de la zona andina del departamento de Nariño, articulada a componentes ecosistémicos, ecológicos y de conservación ambiental inherentes a la actividad extractiva y de beneficio mineral en oro.

Recomendaciones

Se recomienda fortalecer la educación ambiental desde lo territorial. Las comunidades en su quehacer productivo requieren ser protagonistas de procesos formativos ambientales alternarnos, en contexto de sus realidades sociales, políticas y culturales, que van más allá de los estándares curriculares de la educación formal.

Fomentar experiencias más allá del cumplimiento institucional. La comunidad minera requiere un proceso educativo ambiental continuo, permanente y guiado que fortalezcan la participación y el empoderamiento de los mineros en la toma de decisiones colectivas y su vez sean generadores de sus propios procesos locales, para controlar las actividades extractivas en pro de mejorar y conservar las condiciones ecosistémicas y ecológicas.

Desde el punto de vista metodológico, se recomienda ahondar en otras investigaciones que permitan perfeccionar la interpretación como una estrategia significativa en la educación ambiental dirigida a estos colectivos sociales y productivos.

Bibliografía

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura - FAO. (2014).

Cordillera de Los Andes, una oportunidad para la integración y desarrollo de América del Sur. Chile: FAO.

Alimonda, H. (2011). *La Naturaleza colonizada. Ecología política y minería en América Latina.*

Buenos Aires: CLACSO.

Ausubel, D. (s.f.). *Fascículos de CEIF.* Recuperado el 2021, de https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/36648472/Aprendizaje_significativo-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1629138932&Signature=LylBQdMNnhjiprq4Gnxj7d7r78dHrnRCxXgUGd3zA-vMEVFgucsgWAVFfGNWqlU5ghf8QaewQdRDRdTJykknaJT~90oGjvQ1ulU35fFqTuvlRj9k~IloVtApPsn9LZ3sRl BBC. (23 de Enero de 2019). *BBC News Mundo.* Obtenido de <https://www.bbc.com/mundo/noticias-46959865>

Bernal Guzmán, L. (2018). Minería de oro en el Nordeste antioqueño: una disputa territorial por el desarrollo. *Gestión y Ambiente 21, (supl.2)*, 74-85.

Brochu, L., & Merriman, T. (2003). *Interpretación personal. Conectando su audiencia con los recursos patrimoniales.* Singapur: The National Association for Interpretation.

Calvo Rufanges, J. (2008). *El foro social mundial: nuevas formas de hacer política.* Bilbao: Universidad de Deusto.

Carrizo, L. (s.f.). *Arquitectura, Urbanismo e Innovacion.* Recuperado el 2021, de <https://arquitecturaurbanismoinnovacion.files.wordpress.com/2013/07/gestic3b3n-social-del-conocimiento.pdf>

Colciencias y Universidad EAFIT. (2011). Ciencia, tecnología y democracia: Reflexiones en torno a la apropiación social del conocimiento / Memorias del Foro-Taller de Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación. Medellín: Colciencias y Universidad EAFIT.

Colciencias. Grupo Apropiación Social del Conocimiento. (2010). *Estrategia Nacional de Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación*. Colciencias.

Contreras Quevedo, L. N. (2018). *Educación ambiental para la vida. Política Pública Distrital de Educación Ambiental*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.

Convenio de Minamata sobre el Mercurio. (Septiembre de 2017). Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.

Cotler Ávalos, H., Galindo Alcántar, A., González Mora, I. D., Pineda Lopez, R. F., & Ríos Patron, E. (2013). *Cuencas Hidrográficas. Fundamentos y perspectivas para su manejo y gestión*. México D.F.: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Cubillos Quintero, L. (01 de junio de 2021). *Augusto Angel Maya*. Recuperado el 2021, de <https://www.augustoangelmaya.org/articles/la-epistemologia-de-las-ciencias-ambientales-reflexiones-desde-la-impertinencia-social/>

Decreto 0933 de 2013. (9 de Mayo de 2013). *Por la cual se dictan disposiciones en materia de formalización de minería tradicional y se modifican unas definiciones del Glosario Minero*. Bogotá D.C: Ministerio de Minas y Energía.

Decreto 1076 de 2015. (26 de Mayo de 2015). Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible. Bogotá D.C: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Decreto 1337 de 1978. (10 de Julio de 1978). Por el cual se reglamentan los artículos 14 y 17 del Decreto Ley 2811 de 1974. Bogotá, D.C.: Presidencia de la República de Colombia.

Decreto 1666 de 2016. (21 de Octubre de 2016). Por el cual se adiciona el Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo de Minas y Energía, 1073 de 2015, relacionado con la clasificación minera. Bogotá D.C: Ministerio de Minas y Energía.

Decreto 1743 de 1994. (3 de Agosto de 1994). Por el cual se instituye el Proyecto de Educación Ambiental para todos los niveles de educación formal, se fijan criterios para la promoción de la educación ambiental no formal e informal. Bogotá, D.C.: Presidencia de la República de Colombia.

Decreto 1970 de 2012. (2012 de Septiembre de 2012). Por el cual se modifica el Capítulo II del Decreto número 2715 de 2010. Bogotá, D.C.

Decreto 2811 de 1974. (18 de Diciembre de 1974). Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente. Bogotá, D.C: Presidencia de la República de Colombia.

Egio Rubio, C. (2013). Escuchar para comprender: apropiación y construcción social del conocimiento ambiental a través de un proceso de investigación participativa en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá. *Uni-Pluriversidad, 12(3)*, 97-104.

Eschenhagen, M. L. (2006). Las cumbres ambientales internacionales y la educación ambiental. *Oasis, 12*, 39-76.

Eschenhagen, M. L. (2008). Aproximaciones al pensamiento ambiental de Enrique Leff: un desafío y una aventura que enriquece el sentido de la vida. *ISEE Publicación Ocasional No. 4, Sección Filosofía Ambiental Sudamericana.*, 1-7.

Estévez Lizarazo, J., Delgado Chinchilla, D. M., Hormiga Sánchez, C. M., Rafael, O. M., & Sánchez Rincón, F. E. (2018). *Apropiación social del conocimiento en salud en Santander*. Medellín: Universidad Pontificia Bolivariana.

Fernández Moreno, Y. (2008). ¿Por qué estudiar las percepciones ambientales? Una revisión de la literatura mexicana con énfasis en Áreas Naturales Protegidas. *Espiral, estudios sobre Estado y Sociedad*, XV(43), 179 - 202.

Furman, M. (2016). *Educar mentes curiosas: la información del pensamiento científico y tecnológico en la infancia: documento básico*, XI Foro Latinoamericano de Educación. Buenos Aires: Santillana.

Gallego Medina, W., González Serna, A., & Tórres Aguiar Gomes, E. (2019). La minería aurífera artesanal en Colombia, expresión de trabajo (in)formal en economías periféricas. Caso: Municipio Segovia-Antioquia. *Revista Sociedad*, (38), 66-80.

Göbel, B., & Ulloa, A. (2014). *Extractivismo Minero en Colombia y América Latina*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.

Gómez Mendoza, M., Deslauriers, J.-P., & Alzate Piedrahita, M. (2010). *¿Cómo hacer tesis de maestría y doctorado? Investigación, escritura y publicación*. Bogotá: Ecoe Ediciones.

González Herrera, M., Teixeira de Carvalho, E., & Urías Arboláez, G. (2009). La interpretación ambiental como vía metodológica para la superación profesional de los docentes de Campo Verde, Brasil. *Puls*, 32, 221-242.

González Méndez, M., & Pérez Muñoz, J. (2017). público y medios de comunicación en la gestión del patrimonio: El Centro de Interpretación del Ecce Homo de Borja. *Boletín de Interpretación* (35), 4-6.

González, M., Gutiérrez, E., Inaipil, C., & Peña, J. (2014). La educación e interpretación ambiental en las áreas silvestres protegidas del estado: La experiencia del Parque Nacional Conguillío (Región de La Araucanía) para fomentar la conservación en los visitantes. *Sustainability, Agri, Food and Environmental Research*, 2(1), 31-50.

Grupo de Cuencas Subdirección de Estudios Ambientales - IDEAM. (2006). *Caja de Herramientas sobre Zonificación Ambiental en la Ordenación y Manejo de Las Cuencas Hidrográficas*. Bogotá, D.C.: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM.

Guadalupe Gómez, E., & Carrillo Hidalgo, N. (2007). El paradigma de la educación ambiental y los conflictos sociales en minería. *Instituto de Investigaciones - FIGMMG*, 11(22), 82-88.

Ham, S. (1992). *Interpretación Ambiental: una guía práctica para gente con grandes ideas y presupuestos pequeños*. Golde, Colorado: North American Press.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. d. (2014). *Metodología de la Investigación* (Sexta ed.). México D.F.: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.

Hervías Beorlegui, J. (2016). *Interpretación del Patrimonio a través del Análisis de las Técnicas utilizadas en el Museo de Jamtlí*. Barcelona: Universidad de Barcelona.

Izquierdo Martínez, A. (2007). Psicología del desarrollo de la edad adulta: teorías y contextos. *INFAD Revista de Psicología*(2), 67 - 86.

La Carta de Belgrado, un marco general para la educación ambiental. (1975). Recuperado el 2021, de <https://www.gob.mx/semanat/educacionambiental/documentos/la-carta-de-belgrado>

Lawson, E., & Walker, M. (2016). Pautas para la interpretación de lugares y rasgos patrimoniales (Australia). *Boletín de Interpretación* (34), 1-27.

Le Billon, P., & Conde, M. (2017). Why do some communities resist mining projects while others do not? *The extractive industries and society*, 1-18.

Leff, E. (2006). *Aventuras de la Epistemología Ambiental: de la articulación de ciencias al diálogo de saberes*. Siglo XXI Editores.

Ley 115 de 1994. (8 de Febrero de 1994). Por la cual se expide la Ley General de Educación. Bogotá D.C: Congreso de la República de Colombia.

Ley 1382 de 2010. (9 de Febrero de 2010). Por el cual se modifica la Ley 685 de 2001 Código de Minas. Bogotá D.C: Departamento Administrativo de la Función Pública.

Ley 1549 de 2012. (5 de Julio de 2012). Por medio de la cual se fortalece la institucionalización de la política nacional de educación ambiental y su incorporación efectiva en el desarrollo territorial. Bogotá D.C: Congreso de la República de Colombia - Departamento Administrativo de la Función Pública.

Ley 1658 de 2013. (15 de Julio de 2013). Por medio de la cual se establecen disposiciones para la comercialización y el uso de mercurio en las diferentes actividades industriales del país, se fijan requisitos e incentivos para su reducción y eliminación y se dictan otras disposiciones.
Bogotá, D.C.: Congreso de Colombia.

Ley 1892 de 2018. (11 de Mayo de 2018). Por medio de la cual se aprueba el "Convenio de Minamata sobre el Mercurio", hecho en Kumamoto (Japón) el 10 de Octubre de 2013.
Bogotá. D.C.: Congreso de Colombia.

Ley 1930 de 2018. (27 de Julio de 2018). Por medio de la cual se dictan disposiciones para la Gestión Integral de los Páramos en Colombia. Bogotá, D.C: Congreso de Colombia.

Ley 2 de 1959. (16 de Diciembre de 1959). Sobre economía forestal de la Nación y conservación de recursos naturales renovables. Bogotá D.C: Congreso de Colombia.

Ley 685 de 2001. (15 de Agosto de 2001). *Por la cual se expide el Código de Minas y se dictan otras disposiciones.* Bogotá D.C: Congreso de Colombia.

Ley 99 de 1993. (22 de Diciembre de 1993). *Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental - SINAE.*
Bogotá D.C: Congreso de Colombia.

Lopez Rivera, Z. C. (s.f). La enseñanza de las ciencias naturales desde el enfoque de la apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación ASCTI en educación básica – media.
Revista Científica (22), 75-84.

Mahecha Groot, A. (2009). *La educación ambiental, los saberes locales y el sentido de lo público: dos estudios de caso en el Departamento del Atlántico*. Bogotá, D.C.: Universidad Nacional de Colombia.

Marín Agudelo, S. A. (2012). Apropiación social del conocimiento: Una nueva dimensión de los archivos. *Revista Interamericana de Bibliotecología*, vol. 35, (1), 55-62.

Ministerio de Minas y Energía. (2003). *Glosario Técnico Minero*. Bogotá D.C: Ministerio de Minas y Energía.

Ministerio de Minas y Energía. (2012). *El respeto a la palabra como mecanismo de acercamiento entre los pueblos indígenas de la Amazonía Colombiana y el Ministerio de Minas y Energía*. Bogotá: Ministerio de Minas y Energía: Dirección de Asuntos Ambientales y Sociales.

Ministerio de Minas y Energía. (2015). *Guía de relacionamiento y diálogo entre el sector minero-energético y el pueblo Arhuaco*. Valledupar: Ministerio de Minas y Energía.

Moncada, J., Aranguren, J., & Pellegrini, N. (2016). Los senderos transitados. Una mirada al estado del arte de la interpretación ambiental en Venezuela entre 2000 y 2015. *Revista de Investigación*, 40(88), 15-37.

Montoya Hernández, T., Navarro Cuba, Y., & Alba Pérez, E. (2016). La educación ambiental en el contexto minero de Moa. *Revista de Innovación Social y Desarrollo*, 1(2), 151-159.

Morales Miranda , J. (2008). Ideas para la formación "esencial" en Interpretación. *III Seminario de Interpretación del Patrimonio Natural y Cultural - CENEAM* (págs. 2-7). Valsaín (Segovia), España: Ministerio para la transición ecológica y el reto demográfico.

Moreira-Wachtel, S., & Tréllez Solís, E. (2013). *La interpretación del patrimonio natural y cultural. Una visión intercultural y participativa.* Lima: Cooperación Alemana al Desarrollo-Agencia de la GIZ en el Perú.

Moreno Pérez, E. Y. (2018). Aproximación al estado del arte sobre comunicación y educación en Colombia. *Aanagramas, rumbos y sentidos de la comunicación*, Vol. 17, (33), 251-274.

Morín, E. (2006). *El Método III.* Catedra.

Naciones Unidas. (1972, 1987, 1992, 2002, 2012). *Departamento de Asuntos Económicos y Sociales.* Recuperado el 2021, de Principales cumbres y conferencias:
<https://www.un.org/development/desa/es/about/conferences.html>

Naciones Unidas. (1973). *Informe de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano.* Nueva York: Naciones Unidas.

OCMAL. (2017). *Conflictos mineros en América Latina: extracción, saqueo y agresión. Estado de situación en 2016.* Observatorio de Conflictos Mineros de América Latina, OCMAL.

Organizaciones y Consejos Comunitarios del Sur del Pacífico - MinMinas-IIAP. (2015). *Guía de relacionamiento de las Comunidades Negras de los departamentos del Valle, Cauca y Nariño y el Sector Minero Energético.* Quibdó - Chocó: Mundos Libros.

Palacios Murillo, N. A. (2013). *Condiciones sociales y ambientales de la minería en Zaragoza I, base para una propuesta ecopedagógica.* Manizales: Universidad de Manizales.

Parques Nacionales Naturales de Colombia - Subdirección de Sostenibilidad y Negocios Ambientales. (2011). *Programa de creación y fortalecimiento de centros de interpretación en Colombia.* Bogotá, D.C: Parques Nacionales Naturales de Colombia.

- Pellegrini Blanco, N., Reyes Gil, R., & Pulido, M. (2007). Programa de interpretación ambiental en la Universidad Simón Bolívar. Sus recursos, su cultura y su historia. *EDUCERE - Artículos arbitrados*, 11, (39), 605-611.
- Pellegrini, N. (2009). Sendero de interpretación ambiental en el bosque de la Universidad Simón Bolívar. *Revista Universitaria de Investigación*, 10(2), 47-67.
- Pita Morales, L. (2016). Línea de Tiempo: Educación Ambiental en Colombia. *Revista Praxis*, 118-125.
- Quispe Zuñiga, M., Ortiz Quispe, C., & Plasencia, R. (2018). Minería y factores socio-ambientales que debilitan a las comunidades campesinas en los Andes centrales del Perú. *Gestión y Ambiente* 21(supl. 2), 47-61.
- Rengifo Rengifo, B. A., Quitiaquez Segura, L., & Mora Córdoba, F. J. (2012). La Educación ambiental una estrategia pedagógica que contribuye a la solución de la problemática ambiental en Colombia. *XII Coloquio Internacional de Geocrítica*, 1-16.
- Renteria Saldaña, L. (2018). *Educación ambiental: una opción para transformar las prácticas de la minería en Istmina Chocó*. Cali: Universidad del Valle.
- Resolución 1398 de 2018. (25 de Julio de 2018). Por medio de la cual se delimita el Área de Páramo de Chiles - Cumbal y se adoptan otras determinaciones. Bogotá, D.C: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- Resolución 1814 de 2015. (12 de Agosto de 2015). Por la cual se declaran y delimitan unas zonas de protección y desarrollo de los recursos naturales renovables y del medio ambiente y se toman otras determinantes. Bogotá, D.C.: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Resolución 1926 de 2013. (30 de Diciembre de 2013). Por la cual se adopta la zonificación y el ordenamiento de la Reserva Forestal del Pacífico, establecida en la Ley 2da de 1959 y se toman otras determinantes. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Resolución 2157 de 2017. (23 de Octubre de 2017). *Por medio de la cual se prorroga el término de duración de las zonas de protección y desarrollo de los recursos naturales renovables y del medio ambiente establecidas mediante Resolución No. 1814 de 2015.* Bogotá D.C: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Rivera, M. A. (2007). Aplicación de la teoría del desarrollo de Daniel Levinson a la Consejería Universitaria. *Revista Griot*, 1(1), 2-13.

Salas Bahamón, J. (2004). *El programa de educación ambiental dentro del Plan de Manejo ambiental: el caso del Cerrejón.* Guajira, Colombia: The University of London.

Salazar Diez, R., Cabrera Martínez, F., Roque Fraile, A., & Guirola Marcheco, O. (2001). La educación ambiental en la comunidad La Mina de Pinares, Mayarí. *Revista Minería y Geología*, XVIII(2), 1-6.

Sautu, R. (2005). *Todo es Teoría. Objetivos y métodos de investigación.* Buenos Aires: Lumiere.

Sauvé, L. (1999). La Educación ambiental entre la modernidad y la posmodernidad: en busca de un marco educativo de referencia integrador. *Tópicos*, 1 (2), 7-27.

Sauvé, L. (2005). Una cartografía de corrientes en Educación Ambiental. *Educação ambiental - Pesquisa e desafios*, 17-46.

UNESCO - PNUMA. (14-26 de Octubre de 1977). Conferencia Intergubernamental sobre Educación Ambiental. Tbilisi - URSS.

UNESCO - PNUMA. (1987). Conferencia Internacional sobre Educación Ambiental . Moscú.

UNESCO - PNUMA. (1997). Conferencia Internacional sobre Educación Ambiental . Thessaloniki.

UNESCO. (2007). Mesa redonda ministerial sobre Educación y Desarrollo Económico. París.

Utiel, J., & Díaz Martínez, E. (2016). Interpretación el patrimonio geológico: La experiencia del Seminario de Interpretación del Patrimonio. *Boletín de Interpretación*, (33), 16-19.

Valderrama Higuera, C. E. (2004). Discursos y dinámicas comunicativas escolares. *Revista Colombiana de Educación*, (46).

Vidal, L. M., & Moncada, J. A. (2006). Los senderos de interpretación ambiental como elementos educativos y de conservación en Venezuela. *Revista de Investigación*(59), 41-63.

Anexos

El presente documento contiene en archivo digital los siguientes anexos:

ANEXO 1. MATRIZ DE CATEGORIAS – Operacionalización (Archivo Excel)

ANEXO 2. ANALISIS DE COHERENCIA DEL PROYECTO (Archivo PDF)

ANEXO 3. VALIDACION EXPERTOS (Archivo PDF)

ANEXO 4. PRUEBAS PILOTO EN UPMs (Archivo PDF)

ANEXO 5. CUESTIONARIOS OFICIALES (Archivo PDF)

ANEXO 6. GUIA DE OBSERVACION OFICIAL (Archivo PDF)

ANEXO 7. CUESTIONARIOS DILIGENCIADOS (carpeta comprimida)

ANEXO 8. GUIAS OBSERVACIÓN DILIGENCIADAS (Archivo PDF)

ANEXO 9. GUIÓN DE LA ESTRATEGIA DE INTERPRETACIÓN (Archivo PDF)