



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA REGIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE/PRODEMA



**QUALIDADE DA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO E SUA
PERCEPÇÃO EM LARES COMUNITÁRIOS TRADICIONAIS,
DEPARTAMENTO DE NARIÑO, COLÔMBIA**

CARLOS ANDRÉS DÍAZ

2021
Natal – RN
Brasil

CARLOS ANDRÉS DÍAZ

**QUALIDADE DA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO E SUA
PERCEPÇÃO EM LARES COMUNITÁRIOS TRADICIONAIS,
DEPARTAMENTO DE NARIÑO, COLÔMBIA**

Dissertação apresentada ao Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (PRODEMA/UFRN), como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre.

Orientador: **Prof.Dr. CIBELE SOARES PONTES**

Co-Orientador: **Prof.Dr. HUGO FERNEY LEONEL**

2021

Natal – RN

Brasil

Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN
Sistema de Bibliotecas - SISBI

Catálogo de Publicação na Fonte. UFRN - Biblioteca Setorial Prof. Leopoldo Nelson - -Centro de Biociências - CB

Díaz, Carlos Andrés.

Qualidade da água para consumo humano e sua percepção em lares comunitários tradicionais, Departamento de Nariño, Colombia / Carlos Andrés Díaz. - 2021.

67 f.: il.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro de Biociências, Programa Regional de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente/PRODEMA. Natal/RN, 2021.

Orientadora: Profa. Dra. Cibele Soares Pontes.

Coorientador: Prof. Dr. Hugo Ferney Leonel.

1. Parâmetros de qualidade da água - Dissertação. 2. Enfermidades - Dissertação. 3. População infantil - Dissertação. 4. Lares comunitários - Dissertação. 5. Abastecimento - Dissertação. I. Pontes, Cibele Soares. II. Leonel, Hugo Ferney. III. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. IV. Título.

RN/UF/BSCB

CDU 628.1

CARLOS ANDRÉS DÍAZ

Dissertação submetida ao Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (PRODEMA/UFRN), como requisito para obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente.

Aprovada em:

BANCA EXAMINADORA:

Prof(a). Dr(a). **CIBELE SOARES PONTES**
Universidade Federal do Rio Grande do Norte (PRODEMA/UFRN)

Prof(a). Dr(a). **JULIO ALEJANDRO NAVONI**
Membro Externo à UFRN e ao Estado* (IFRN./NATAL)

Prof(a). Dr(a). **JORGE EDUARDO LINS DE OLIVEIRA**
Universidade Federal do Rio Grande do Norte (do PRODEMA/UFRN ou de outra Pós-graduação desta Universidade)

AGRADECIMENTOS

Agradeço infinitamente a Deus, pois tem sido meu apoio, minha ajuda, minha força e minha salvação nesta nova etapa da minha vida, que foi muito difícil por ter vivido um acontecimento que afetou o mundo inteiro, o COVID-19.

Agradeço infinitamente à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) – “Código Financiamento 001 ”, quem possibilitou esta grande etapa da minha vida, que foi fazer meu mestrado graças ao seu financiamento. Por outro lado, agradeço a Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), que contribuiu para aprimorar meus conhecimentos relacionados ao meio ambiente e conseqüentemente no meu crescimento profissional. Agradeço ao convênio interministerial 141119 entre a Universidade de Nariño, o Plano Departamental da águas-PDA (Governo de Nariño) e o Instituto Departamental de Saúde de Nariño (IDSN), que permitiu a realização desta pesquisa e o Dr. Diego Noguera, ex-prefeito de El Peñol, que me apoiou financeiramente.

Estou muito agradecido com a minha orientadora Dra. Cibele Soares Pontes, que foi uma peça fundamental no meu caminho de aprendizagem, mas mais do que isso, ela se tornou como mais uma pessoa na minha família porque na pandemia ela era a mais próxima de ter uma família, sendo sempre atenciosa e compreensiva provando ser uma excelente profissional e principalmente um grande ser humano e agradeço ao meu grande maestro, meu co-orientador Hugo Ferney Leonel, que foi meu confidente, amigo e a pessoa a quem sempre serei grato, uma pessoa exemplar que inspira a seguir seu exemplo de luta e amor pela pesquisa.

Muito grato com as mães comunitárias, que sempre estiveram dispostas a participar desta pesquisa mostrando sempre interesse pela importância do conhecimento da qualidade da água para seus lares comunitários rurais.

Não esquecerei a mulher que mais amo neste mundo, a minha mãe MARÍA EUGENIA, que sacrificou os seus sonhos pelos seus filhos ao formar-nos com princípios e valores como uma família unida e também os meus irmãos Jorge e Gabriel, dois grandes apoios que eu sempre tive. Agradeço também àqueles familiares (tios e primos) que sempre me apoiaram, isto também é dedicado a mais três mães que Deus me deu Inés Andino, Lidia Zamora e Gabriela Benavides, pessoas a quem muito agradeço por serem parte da minha vida e pelo grande carinho que sempre tiveram por mim.

Agradeço também aos professores Jorge Vélez (IDNS), Álvaro Cadena y Diana Morales da Universidade de Nariño, que me orientaram com a componente estatística e à professora Diana Morales da Universidade de Nariño quem me colaborou com os protocolo de biossegurança, e ao Engenheiro Juan Miguel Guerron que me apoiou com as informações laboratoriais dos parâmetros avaliados para a qualidade da água desta investigação, ao Padre Luís Fernando por sua gentileza, bênçãos e apoio, a Carlos Manuel Toro pela ajuda recebida com o notebook e a Jonathan Da Rocha Silva pelo assessoramento na tradução ao inglês.

Finalmente, agradeço à CARMEM DE OLIVEIRA, que me incentivou e orientou a ingressar no mestrado em desenvolvimento e meio ambiente, também a Carol, Alevilson, Aleson, Danna, Félix, Hanaly, Raísa, Aldemario, Mónica, Fabio Portugal e Fabio mi vecino que nos momentos difíceis me ajudaram a tolera-los.

RESUMO

QUALIDADE DA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO E SUA PERCEPÇÃO EM LARES COMUNITÁRIOS TRADICIONAIS, DEPARTAMENTO DE NARIÑO, COLÔMBIA

Considerando a escassez de estudos da água para consumo em Lares Comunitários Tradicionais Rurais (LCTR) e o desconhecimento sobre o que percebem as mães comunitárias com relação à qualidade da água de abastecimento, qualidade e tratamento e enfermidades veiculadas pelo consumo da água não adequada em população infantil menores a 5 anos. Se analisou a qualidade da água para consumo humano, além de identificar a percepção de mães de LCTR de dois municípios da região do Guambuyaco. Se calculou o Índice de Risco de Qualidade da Água-IRCA com parâmetros físicos, químicos e microbiológicos, dados fornecidos pelo Instituto Departamental de Saúde de Nariño e se comparou seu cumprimento com a Resolução colombiana 2115 de 2007, além, a 23 mães se lhes realizou uma entrevista semiestruturada composta por 20 questões distribuídas em três categorias: abastecimento, qualidade-tratamento e enfermidades; se usou estatística descritiva e uma análise não paramétrico de correlação de Tau-b de Kendall. Se evidenciou que os parâmetros de turbidez, Coliformes Totais e *Escherichia coli* não atendem ao limite admissível da Resolução; as mães inferem que a quantidade e o tempo de abastecimento são adequados e suficientes, mas inapropriados tratamentos, desconhecem tecnologias não convencionais e percebem doenças como diarreia. Conclui-se que a água não é adequada para consumo humano por apresentar risco entre “Médio a Alto” e as mães percebem que a disponibilidade do serviço da água depende de fatores climáticos, a qualidade da água de aspectos sensoriais (olfato, sabor e cor) e associam os sintomas como se fossem doenças.

PALAVRAS-CHAVE: Parâmetros de qualidade da água, enfermidades, população infantil, Lares Comunitários, abastecimento.

ABSTRACT

WATER QUALITY FOR HUMAN CONSUMPTION AND ITS PERCEPTION IN TRADITIONAL COMMUNITY HOUSEHOLDS, DEPARTMENT OF NARIÑO, COLOMBIA

Considering the scarcity of studies on water for consumption in Rural Traditional Community Homes (RCTH) and the lack of knowledge about what community mothers perceive about the quality of water supply, quality, treatment, and diseases caused by inadequate water consumption in children under 5 years of age. The quality of water for human consumption was analyzed, in addition to identifying the perception of mothers of LCTR from two municipalities in the Guambuyaco region. The Water Quality Risk Index-IRCA was calculated with physical, chemical, and microbiological parameters, data provided by the Departmental Health Institute of Nariño and its compliance was compared with the Colombian Resolution 2115 of 2007, and a semi-structured interview was conducted with 23 mothers consisting of 20 questions divided into three categories: supply, quality-treatment, and diseases; descriptive statistics and a nonparametric analysis of Tau of Kendall correlation were used. It was evidenced that the parameters turbidity, total coliforms, and *Escherichia coli* do not meet the admissible limit of the Resolution; mothers infer that the quantity and time of supply are adequate and sufficient, but inappropriate treatments, are unaware of non-conventional technologies and perceive

diseases such as diarrhea. It is concluded that the water is not suitable for human consumption as it presents a risk between "Medium to High" and the mothers perceive that the availability of water service depends on climatic factors, the water quality on sensory aspects (smell, taste, and color) and associate the symptoms as if they were diseases.

KEYWORDS: Water quality parameters, diseases, child population, Community homes, supply.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localização área de estudo	17
---	----

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Divisão administrativa do município de El Peñol.	18
Quadro 2. Fontes de abastecimento da água (riachos) do município de El Peñol.	18
Quadro 3. Lares comunitários município de El Peñol.	20
Quadro 4. Corregimentos e veredas município de El Tambo.	20
Quadro 5. Fontes de abastecimento da água do município de El Tambo.	22
Quadro 6. Lares comunitários município do município de El Tambo.	24
Quadro 7. Amostra proporcional de lares comunitários por município.	26
Quadro 8. Pontuação de risco para parâmetros de qualidade da água estabelecidos pela Resolução 2115 de 2007.	27
Quadro 9. Classificação IRCA (%), Resolução colombiana 2115 de 2007.	27

Capítulo 1

Quadro 1. Pontuação de risco para parâmetros de qualidade da água estabelecidos pela Resolução 2115 de 2007.	36
Quadro 2. Classificação IRCA (%), Resolução colombiana 2115 de 2007.	37

LISTA DE TABELAS

Capítulo 1

Tabela 1. Média anual dos parâmetros de qualidades da água do município de El Peñol e El Tambo do ano 2019.....37

Tabela 2. Análise estatística do teste W (Mann-Whitney-Wilcoxon) dos parâmetros hídricos dos municípios de El Peñol e El Tambo.....38

Capítulo 2

Tabela 1. Percepção das mães da comunidade para a categoria “abastecimento” associada à qualidade da água que abastecem os LCTR de 2021.....52

Tabela 2. Percepção das mães comunitárias para a categoria “qualidade e tratamento” associada à qualidade da água de abastecimento do LCTR de 2021.....53

Tabela 3. Percepção de mães comunitárias na categoria “enfermidades” associado a qualidade da água para o abastecimento do LCTR em 2021.....55

Sumário

INTRODUÇÃO GERAL.....	10
CARACTERIZAÇÃO GERAL DA ÁREA DE ESTUDO.....	16
METODOLOGIA GERAL.....	25
CAPÍTULO 1- “Avaliação da água para consumo humano através do índice de risco de qualidade da água em fontes abastecedoras de lares comunitários rurais”.....	30
CAPÍTULO 2- “Percepção das mães comunitárias sobre água para consumo humano, Nariño, Colômbia”.....	48
CONCLUSÕES GERAIS.....	61
RECOMENDAÇÕES.....	61
REFERÊNCIAS GERAIS.....	62
ANEXO 1.....	65

INTRODUÇÃO GERAL

A água é considerada um elemento da natureza, esta faz parte dos ecossistemas naturais e é fundamental para a reprodução da vida sendo indispensável para os processos biológico dos seres vivos, para as plantas (CIRELLI, 2012), para os seres humanos, segundo Iglesias et al. (2012), para os processos fisiológicos como a digestão, absorção, e eliminação de resíduos metabólicos não digeríveis como também para estrutura e função do sistema circulatório, a água e o principal componente para essas funções no corpo humano. A água tem se tornado dos os eixos principais para o desenvolvimento de muitas das atividades socioeconômicas como agrícola, pesqueiro, aquícola, comercio, serviço e turismo entre outros, baseado nas necessidades da população, no entanto muitas dessas atividades causam perturbação e deterioro da qualidade da água (LOZADA et al., 2009), diminuindo dessa forma a disponibilidade da água para consumo humano.

Tendo em vista a complexidade dos fatores que determinam a qualidade da água e o grande número de variáveis utilizadas para descrever o estado desses corpos em termos quantitativos, é difícil dar uma definição simples da qualidade da água (Sierra, 2011). Torres et al., (2009) afirmam que o termo é utilizado para descrever as características químicas, físicas e biológicas da água; além disso, Villena (2018) estabelece que a qualidade da água tem impacto direto na saúde tanto dos ecossistemas que a habitam como no bem-estar do ser humano e é classificada em função do uso para o qual será utilizada, como para beber ou preparar alimentos, devido a tratamento prévio para a remoção de substâncias nocivas à saúde (LOZANO, 2013) ou outros usos entre os quais são recreativos, domésticos, agrícolas e pecuários, bem como para o habitat de organismos aquáticos entre outros.

Sierra (2011), afirma que a qualidade de um ambiente aquático pode ser definida como uma lista de concentrações, especificações e aspectos físicos de substâncias orgânicas e inorgânicas, bem como a composição e estado da biota aquática presente no corpo d'água, além disso, apresenta variações espaciais e temporais devido a fatores externos e internos ao corpo d'água. Chávez (2018) afirma que esses conceitos se reforçam mutuamente com relação à saúde e ao crescimento econômico, sendo fundamentais para o bem-estar humano e o desenvolvimento sustentável. Em consideração das definições anteriores, nesta pesquisa se acolhe a definição do Decreto colombiano 1575 do 2007 quem diz que “a qualidade da água é o resultado da comparação das características físicas, químicas e microbiológicas encontradas na água, com o conteúdo das normas que regulamentam a matéria”.

A qualidade da água tem se tornado uma preocupação mundial, tanto em países desenvolvidos quanto em desenvolvimento, devido às repercussões na saúde da população humana, devido a material fecal (agentes infecciosos), produtos químicos tóxicos e contaminação radiológica causadas por águas poluídas provocando às vezes doenças (Organização Mundial da Saúde - OMS, 2020; PIMENTA et al., 2016).

A presença de doenças transmitidas pela água segundo o Instituto Nacional de Saúde da Colômbia entre outras são: o vírus da Hepatite A cujos sintomas são semelhantes à gripe; o quadro clínico é mais intenso com o aumento da idade do paciente, afetando crianças menores de 6 anos em um 5 a 10% e adultos em 70 a 80% na Colômbia (INS, 2015; Ministério de Saúde, 2010). Outras doenças são a febre tifoide e paratifoide, que é transmitida pela ingestão da água e alimentos contaminados com fezes ou urina de pacientes ou portadores (INS, 2017a). Da mesma forma, as Enfermidades Diarreicas Agudas (EDAs) são causadas por vários agentes etiológicos (bactérias, vírus e parasitas) que geram morbidade e mortalidade em crianças menores de 5 anos (INS, 2017b; OMS, 2017), bem como cólera, considerada doença diarreica aguda mais grave conhecida, porque a sua disseminação causa rapidamente epidemias, causando uma infecção intestinal pela enterotoxina do bacilo da cólera *Vibrio cholerae* (Ministério da Saúde, 2010).

Em decorrência de problemas de saúde associadas a qualidade da água, é necessário haver a articulação desses parâmetros (qualidade da água) com o bem-estar humano e com o desenvolvimento sustentável, sendo necessário ter uma boa infraestrutura, sistemas de tratamento adequados a cada região, bem como a adoção social dessas tecnologias, desde que se possibilite o transporte da água potável até uma casa ou lar (Harrington et al., 2005).

Neste sentido, para alcançar a adoção social da tecnologia de tratamento da água para consumo humano, o diálogo entre os atores é essencial. Leonel et al., (2019), sugerem que através de um processo de diálogo ou de participação, a comunidade e seus diferentes setores sociais com legítimos interesses em um projeto, programa ou política de desenvolvimento, intervêm neles, adquirindo um protagonismo cada vez maior na análise da sua própria realidade, na tomada de decisões e na gestão dos recursos. Desse modo, a participação para a construção social de uma realidade leva a ações de diálogos, decisões e consensos (LEONEL et al., 2010), que requerem processos planejados e não ações improvisadas, senão de aquelas que levam ao alcance de objetivos (LEONEL; LUNA, 2016, p. 25).

Por outro lado, Melgarejo (1994), estabelece que os processos de diálogo baseados na percepção das comunidades são relativos à situação histórico-social, dependem do ambiente em mudança e de novas experiências (estímulos físicos e as sensações envolvidas) que integram outros elementos que se transformam para serem reconhecíveis no conceito geral de realidade, neste sentido, a análise da percepção depende da ordenação, classificação e refinamento do sistema de categorias, assim como dos estímulos recebidos, pois constituem os objetos perceptuais que reconhecem a nova experiência sensorial.

Em países como Brasil, Colômbia, Equador, entre outros, a qualidade da água de suas bacias hidrográficas vem se degradando progressivamente devido a diversos conflitos de uso do solo, tais como: presença de aluvião, uso de cursos d'água com ou sem autorização, exploração mineira, extração de areia e pedra e lixiviação de resíduos de agrotóxicos de lavouras nas margens ou no entorno de rios e a pecuária, entre outros (SANTOS et al., 2018), levando à implementação de índices de qualidade da água como o Índice de Qualidade da água - ICA, Índice De Alteração Potencial Da Água - IACAL, Índice De Uso Da água-IUA, Índice De Vulnerabilidade Ao Abastecimento Hídrico – IVH e o Índice de Risco de Qualidade a água (IRCA).

O IRCA é utilizado na Colômbia somente para determinar o grau de segurança de uma fonte da água para consumo humano segundo o estabelecido no Decreto nº 1575 de 2007 para Colômbia. Este índice é definido como o grau de risco de ocorrência de doenças relacionadas ao não cumprimento principalmente dos parâmetros físicos (cor aparente, turbidez e pH), químicos (cloro residual, alcalinidade total, dureza total, cloretos) e microbiológicos (coliformes totais e *Escherichia coli*) da água para consumo humano (Instituto de Hidrologia, Meteorologia e Estudos Ambientais - IDEAM, 2010) e é definido como sem risco (0 a 5%), Risco baixo (5,1% a 14%), risco médio (14,1% a 35%), risco alto (35,1% a 80%), inviável sanitariamente (80,1% a 100%).

Na Colômbia, segundo o Ministério da Saúde-MinSalud (2019) reporta para o ano de 2017 um IRCA médio anual de 20,5%, o que indica um nível de “Risco Médio” conforme a Resolução 2115 de 2007, que também institui o Sistema de Proteção e Controle da Qualidade da água para Consumo Humano (SIVICAP) para as entidades que prestam o abastecimento e distribuição da água em todo o território nacional. Por outro lado, MinSalud (2019) mostra um IRCA médio

anual na área urbana de 7,4% indicando “Risco Baixo” e na área rural de 31,1% “Risco Médio”, indicando que a área rural é mais vulnerável à presença de doenças veiculadas pela água.

A Colômbia está politicamente dividida em 32 departamentos (Estados), incluindo o departamento de Nariño, subdividido em 64 municípios e geograficamente em 13 sub-regiões: Centro, Obando, Sabana, Juanambú, Guambuyaco, La Cordillera, Los Abades, Occidente, Pacífico Sul, Pie de Monte Costero, Río Mayo, Sanquianga, Telembí; que segundo o Minsalud (2019) informa através do SIVICAP, que apenas 4,7% dos municípios apresentavam água com nível de “Baixo Risco”, 14,1% “Risco Médio” e 1,6% como nível de risco “Sanitariamente Inviável”.

Com o exposto, pode-se constatar que foram afetados os Lares Comunitários Tradicionais Rurais (LCTR) do Instituto Colombiano de Bem-Estar Familiar (ICBF), que funcionam desde 1986, onde existem lares comunitários tradicionais, caracterizadas por sua significativa cobertura geográfica e populacional; dirigido a um setor vulnerável da população, como é o caso das crianças menores de 7 anos, que pertencem a famílias em situação de pobreza, contribuindo assim para a melhoria da qualidade de vida desta população em particular; este programa visa apoiar o processo de socialização e melhorar a nutrição e as condições de vida dessas crianças por meio de ações realizadas por mães da comunitárias, que são mulheres que pertencem à mesma comunidade e contexto das crianças, e que após de um processo de educação e formação, cuidam de 10 a 15 crianças em casa, 5 dias por semana durante 8 horas diárias (CASTILLO, 2016).

Diante deste problema socioambiental, a Universidade de Nariño, o Instituto Departamental de Nariño (IDNS) e o Plano Departamental da águas (PDA) do Governo de Nariño, estabeleceram o convênio denominado: “Avaliação de tecnologias não convencionais e sua apropriação social para o acesso à água segura para melhoramento das condições de saúde das instituições de ensino e cozinhas de lares comunitários tradicionais, convênio 141119”, a fim de somar esforços institucionais para reduzir a presença de doenças associadas ao consumo da água não potável. Nesse acordo, estão sendo trabalhadas seis sub-regiões, incluindo Guambuyaco, composta por quatro municípios: El Peñol, El Tambo, La Llanada e Los Andes Sotomayor.

Esta pesquisa se desenvolveu na área de Guambuyaco, considerando que existe um problema de má qualidade da água, onde El Peñol e El Tambo apresentam Índice de Risco de Qualidade da Água (IRCA) de 35,13% e 39,09% respectivamente realizado por COPORNARIÑO,

classificados de acordo com a norma técnica colombiana como “Risco Médio”; por outro lado, foram notificadas as doenças associadas ao consumo da água não potável como Enfermidades Diarreicas Agudas (EDAS), onde os municípios de El Peñol e El Tambo apresentam taxas de 100 habitantes menores de 5 anos de idade de 11,9 e 14,1 respectivamente; também existe desconhecimento de outras doenças associadas ao consumo da água não potável.

Considerando a escassez de estudos com relação à qualidade da água de fontes abastecedoras de LCTR e o desconhecimento sobre a percepção que têm as mães comunitárias com respeito ao abastecimento, qualidade e tratamento e enfermidades veiculadas pelo consumo da água não adequada, o objetivo da investigação foi analisar a qualidade da água para consumo humano, além de identificar a percepção de mães de lares comunitários tradicionais de dois municípios da região do Guambuyaco, sobre a qualidade da água de suas fontes; para o qual dois capítulos foram desenvolvidos, considerando que eles são responsáveis por garantir o bem-estar das crianças sob seus cuidados.

No capítulo 1, que é apresentado para esta dissertação, é abordado a avaliação do índice de risco da qualidade da água em fontes abastecedoras de LCTR em dois municípios do departamento de Nariño, Colômbia, com informações da análise da qualidade da água de fontes de abastecimento fornecidas pelo Instituto Departamental de Saúde de Nariño.

Por outro lado, o capítulo 2, está relacionado com a identificação da percepção das mães comunitárias tradicionais sobre a qualidade da água proveniente de fontes de abastecimento para consumo em seus LCTR, através de uma enquete composta por 20 questões distribuídas em três categorias de análise: Abastecimento, Qualidade e Enfermidades.

Em atendimento aos objetivos e conforme padronização estabelecida pelo Programa, esta Dissertação se encontra composta por esta Introdução geral, uma Caracterização geral da Área de estudo, Metodologia geral empregada para o conjunto da obra (dissertação) e por dois capítulos que correspondem a artigos científicos a serem submetidos à publicação. O Capítulo 1, intitulado AVALIAÇÃO DA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO ATRAVÉS DO ÍNDICE DE RISCO DE QUALIDADE DA ÁGUA EM FONTES ABASTECEDORAS DE LARES COMUNITÁRIOS RURAIS, está submetido ao periódico “Gaia Scientia” e, portanto, está formatado conforme este periódico (Normas no site do referido periódico <https://periodicos.ufpb.br/index.php/gaia>) (Anexo 1) mas o capítulo 1 também foi submetido anteriormente na revista Engenharia Sanitária e Ambiental (Anexo 2 e 3) conforme ao tempo

de 30 dias depois da qualificação. O Capítulo 2, intitulado PERCEPÇÃO DAS MÃES COMUNITÁRIAS SOBRE ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO, NARIÑO, COLÔMBIA, será submetido ao periódico “Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud” e, portanto, está formatado conforme este periódico (Normas no site <http://revistaumanizales.cinde.org.co/>).

CARACTERIZAÇÃO GERAL DA ÁREA DE ESTUDO

O departamento (Estado) de Nariño localizado na zona sul da Colômbia, está política e administrativamente dividido em 64 municípios; para facilitar a gestão administrativa do Departamento, são criados agrupamentos denominados "sub-regiões", onde atualmente são reconhecidas 13 sub-regiões: Abades, Centro, Cordillera, Exprovincia de Obando, Guambuyaco, Juanambú, La Sabana, Occidente, Pacífico Sul, Piedemonte Costero, Río Mayo, Sanquianga e Telembí (PLANO DE DESENVOLVIMENTO - 2020, 2023).

A sub-região do Guambuyaco está formada pelos municípios de El Peñol, El Tambo, La Llanada e Los Andes Sotomayor. Para esta pesquisa foram considerados o município de El Peñol e El Tambo, tendo em conta, que estes municípios são os únicos que possuem LCTR. Está composta por um total de 29 lares comunitários tradicionais (LCT) e 3 Centros de Desenvolvimento Infantil (CDI), beneficiando em uma média de 270 crianças menores a 7 anos.

O município de El Peñol está localizado entre os intervalos 1° 26 '38 "e 1° 36 '26" de latitude norte e 77° 23 '21 "e 77° 29 '31" de longitude oeste. Compreende uma área de 11.895 hectares, com uma altura máxima acima do nível do mar que varia de 480 a 2.200 metros acima do nível do mar. A temperatura média é de 18 ° C e o clima é tropical de montanha. Possui uma população de 8.693 habitantes composta por 1.952 habitantes em áreas urbanas e 6.741 habitantes em áreas rurais (ALCALDÍA EL PEÑOL, 2017). Na Figura 1. São apresentados os municípios que compõem a sub-região do Guambuyaco.

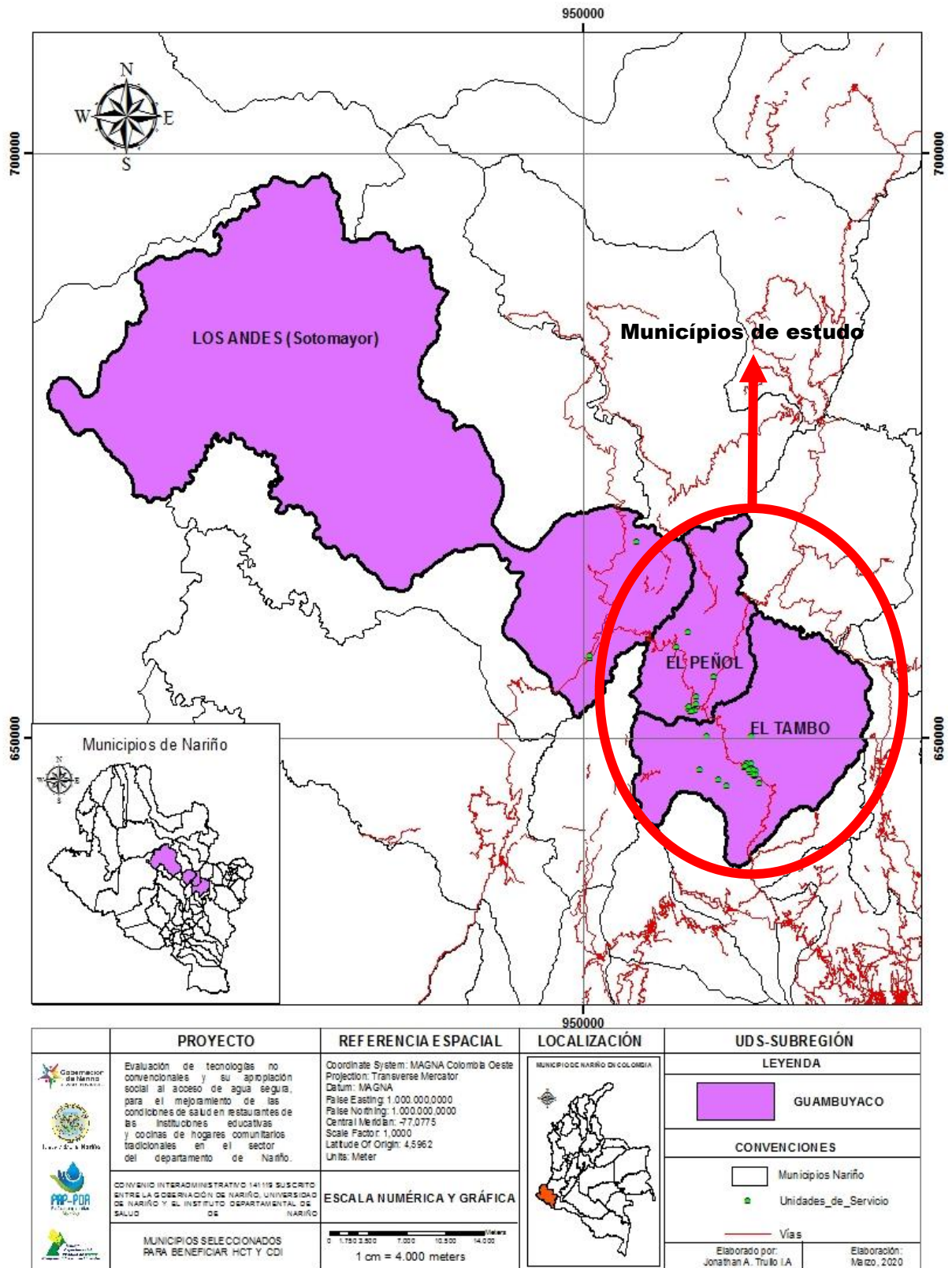


Figura 1. Municipios que compõem a sub-região do Guambuyaco, na Colombia.

Fonte: Convênio 1411119

O município de El Peñol está dividido política administrativamente por 6 corregimentos e 23 veredas, distribuídas segundo (Quadro 1):

Quadro 1. Divisão administrativa do município de El Peñol.

CORREGIMIENTO	VEREDAS ASOCIADAS
Peñol Viejo	Peñol Viejo
La Toma	Nuevo Peñol, Guayabillo, Papao, La Toma.
Las Cochas	Guayabal, Humero, Cajabamba, Torrecilla, las Cochas
Alto Peñol	La Aguada, Pueblo Viejo, Pindal y Alto Peñol.
San Francisco	Banao, San Francisco, Pindopamba, Alto San Francisco, San Clemente
Guambanga	El Rincón y Guambanga.
Cabecera municipal	La Cuchilla, Molinoyaco, El Perejil y Charguayaco

Hidrograficamente, o município é formado pela bacia do Juanambú que compreende uma área de 96,41 KM² que representa 54,7% da área total do município e pela bacia do Guáitara que cobre uma área de 4.668 hectares, o que representa 39,2 % da A área total, para um melhor entendimento da bacia, foi dividida em duas zonas: A primeira zona corresponde à área da sub-bacia do rio Molinoyaco, as águas escoam para o rio Molinoyaco, a segunda é caracterizada como uma extensa faixa ou margem sobre o rio Guáitara com áreas de encostas íngremes e escarpas profundas. Possui uma rede de pequenos riachos de importância que abastece o consumo humano nas veredas Peñol Viejo, Pisiaga e Pindal, entre outras, e para atividades agrícolas e pecuárias; algumas correntes são temporárias, posteriormente descarregam suas águas no rio Guáitara (EOT, 2009). Entre as principais fontes estão (Quadro 2):

Quadro 2. Fontes de abastecimento da água (riachos) do município de El Peñol.

1	Quebrada Trojayano, Nacimiento Las Palmas	11	Vereda Peñol Viejo, Nacimiento Hueco de San Pablo.	21	Vereda Molinoyaco, Nacimiento Potrerillo
2	Nacimiento Trojayaco, Las Palmas.	12	Vereda Molinoyaco, Nacimiento Potrerillo	22	Vereda Las Cochas, Nacimiento La Barrera
3	Vereda La Cuchilla, Nacimiento, Hueco de San Pablo.	13	Vereda San Francisco, Quebrada San Francisco.	23	Vereda la Torrecilla, Nacimiento Hueco de La Laja

4	Vereda la Torrecilla, Nacimiento Hueco de La Laja	14	Acueducto Urbano, Vereda Charguayaco	24	Sector Urbano, Quebrada Las Palmas
5	Vereda Peñol Viejo, Nacimiento Hueco de San Pablo.	15	Vereda las Cochas, Quebrada la Barrera	25	Vereda Charguayaco, a 20 cm del desnatador piscina niños Quebrada EL Salado
6	Vereda Pindopamba, Punto de Muestreo N.1. Quebrada San Francisco	16	Acueducto Las Cochas, punto de muestreo N.4, Quebrada la Burrera		
7	Vereda Charguayaco, a 20 cm del desnatador piscina niños Quebrada EL Salado	17	Quebrada la Burrera, Sector La Aguada		
8	Vereda San Francisco. Punto de muestreo N.3. Quebrada San Francisco.	18	Acueducto Molinoyaco, Punto de muestro N.4. Nacimiento Potrerillo		
9	Vereda Pindopamba, Punto de Muestreo N.1. Quebrada San Francisco	19	Acueducto Vereda La Toma, Punto de Muestreo N.3. Nacimiento Hueco de San Pablo.		
10	Vereda Peñol Viejo, punto de muestreo N.1, Nacimiento Hueco de San Pablo.	20	Acueducto Alto Peñol, Punto de muestreo N.3. Nacimiento Hueco de San Pablo		

De acordo com o Departamento Administrativo Nacional de Estadística-DANE (2021) no censo de 2018, o departamento de Nariño tem uma população de 1.335.521 pessoas, das quais El Peñol tem uma população de 6.223 e El Tambo uma população de 12.457 e de acordo com o Ministério do Trabalho (2020) na sua ficha técnica de trabalho infantil de Nariño, em 2019 foi reportada uma população infantil de 5 a 17 anos de meninos e meninas de 343.342, para 2020 de 337.763 e para 2021 há uma projeção de 333.018, pertencendo ao grupo de 5 anos um total de 12.801 meninos e 12.240 meninas.

Na área rural do município de El Peñol, são encontrados 8 lares comunitários que abrigam um total de 90 crianças e uma mãe por lar, que se distribuem conforme (Quadro 3; **Error! No se encuentra el origen de la referencia.**):

Quadro

3. Lares

No.	LCTR	Número de crianças
1	Los Colibries	10
2	Mis Pequeñas Travesuras	10
3	Mis Pequeñines	10
4	Los Cariñitos	10
5	Mis Enanitos	10
6	Gotitas de Amor	10
7	El Portalito	10
8	Hogar Agrupado Mis primeros Pasos 2	20
Total crianças		90

comunitários município de El Peñol.

Por outro lado, o município de El Tambo está geograficamente localizado entre as coordenadas do 1° 24 "de latitude norte e 77° 27" de latitude oeste. Limita ao norte com o Município de El Peñol e Taminango. Ao Leste com os Municípios de Chachagüí e La Florida; a oeste com o Município de Linares e ao sul com os Municípios de Flórida e Sandoná, a maior parte do território é delimitada por um relevo montanhoso criando uma grande variedade de microclimas. Tem uma altura que varia de 600 a 2700 metros acima do nível do mar. (ALCALDIA EL TAMBO, 2020; Plano de Desenvolvimento 2016-2019).

Este está politicamente dividido por 5 corregimentos e 40 veredas (Quadro 4):

Quadro 4. Corregimentos e veredas município de El Tambo.

Corregimiento	Veredas associadas
Azogue	Pueblo Viejo, Ovejera, Azogue, La Cocha.
Corregimiento Especial	El Tambo Centro, Altozano, Bello Horizonte, Cascajal Alto, Capulí de Minas, Capulí Grande, Chuza, El Cucharero, Granadillo, Humitaro, La Granja, Las Palmas, Llano Largo, Plan Verde, Potrerillo, Pocaurco, San Antonio de Chuza, Zanjón.
Ricaurte	El Placer, La Espada, Llanos de Manchabajoy, Méjico, Ricaurte, San José del Cidral.
San Pedro	Aminda, Cascajal Bajo, Cafelina, Chagraurco, Los Limos, San Pablo Bajo, San Pedro.
Tanguana	San Pablo Alto, La Sultana, Trojayaco, Tanguana, Tambillo, Villanueva.

As bacias de Guáitara e Juanambú onde está localizado o município de El Tambo; entre os 2.200 e 2.730 metros acima do nível do mar, encontram-se as sub-bacias Molinoyaco, Saraconcho, Manchabajo e o Morro El Copete, de 1400 a 2200, a parte média das sub-bacias Moliniyaco, Saraconcho, Manchabajoy e as encostas do rio Guáitara e Juanambú, sendo os corpos hídricos mais importantes do município, ainda assim, existem fontes da água que abastecem as populações rurais e urbanas tanto em El Peñol como em El Tambo (Quadro 5):

Quadro 5. Fontes de abastecimento da água do município de El Tambo.

1	Barrio San José, Grifo vivienda, Nacimiento El Cucho, vereda Pueblo Viejo	12	Acueducto Vereda Capuli Grande. Grifo vivienda. Quebrada Hueco San Pablo.	23	Barrio Mentidero, Grifo Vivienda. Nacedero La Guada	34	Acueducto central, Punto de muestreo N.4. Barrio El Rosario, Nacedero El Cedro.	45	Acueducto Barrio Mentidero, grifo vivienda. Nacedero La Guada.	56	A/ Vereda Trojayaco. Grifo vivienda. Arroyo Pocaurco.
2	Acueducto Barrio El Rosal, grifo vivienda, Quebrada Santa Lucia, Vereda Pueblo Viejo	13	Acueducto vereda Chuza. Grifo vivienda. Nacimiento Azogue.	24	Acueducto Vereda La Granja Ojo da água, Grifo Punto de muestreo N.2. Arroyo Ojo da água	35	Acueducto Capuli de Minas, lavadero vivienda, Nacimiento El Copete.	46	Acueducto La Granja Ojo da água. Punto de muestreo N.2. Vereda La Granja Ojo da água. Arroyo Ojo da água.	57	Vereda Capulli de Minas. Grifo vivienda. Nacimiento Guasimal. Vereda Llano Grande.
3	Acueducto Barrio Ricaurte, grifo lavadero vivienda, Nacedero el Cedro	14	Acueducto Central. Punto de Muestreo N.3. Barrio Santa Ana. Nacedero El Cedro.	25	Acueducto La Granja EL Huilque, Punto de Muestreo N.2, Nacedero el Wilque	36	Acueducto Vereda El Placer, grifo vivienda. Arroyo La Guada.	47	Acueducto Vereda La Granja El Wilque. Grifo punto de muestreo N.2. Nacedero El Wilque. Vereda Puebla Viejo	58	Acueducto vereda Capuli de Minas. Grifo vivienda. Nacimiento El Capete vereda Llano Largo.
4	Acueducto Barrio Porvenir, punto de muestro N.1. Arroyo la Guada.	15	Acueducto Vereda Los Llanos. Grifo vivienda. Quebrada El Viringo, vereda México.	26	Acueducto Central, Punto de muestro N.4. Nacederos El Cedro.	37	Acueducto vereda ricaurte, México. Grifo punto de muestreo N.1. Nacimiento El Nazareno.	48	Acueducto Central, Punto de muestreo N.3. Nacimiento El Cedro.	59	Acueducto Vereda Ricaurte, México. Grifo vivienda. Nacimiento El Nazareno.
5	Piscina Grande Polideportivo, Nacedero El Cedro, El Copete.	16	Acueducto veredas Capuli de Minas. Grifo punto de muestreo N.1 Nacimiento Higueron	27	Vereda La Cafelina, Quebrada La Calera	38	Vereda Los Llanos de Manchabajoy, grifo vivienda. Quebrada El Viringo.	49	Acueducto Central, Punto de muestreo N.3. Nacimiento El Cedro.	60	Vereda El Placer. Grifo vivienda. Arroyo La Guada.
6	Piscina pequeña polideportivo, Nacedero El Cedro	17	Acueducto Vereda Choza, Grifo vivienda. Nacimiento Azogue	28	Acueducto Cascajal Bajo, Quebrada Cascajal Alto	39	Acueducto Veredas Capuli de Minas, Nacimiento El Higueron .	50	A Vereda Cafelina. Grifo vivienda, Quebrada La	61	Acueducto de vereda La Ovejera. Grifo punto de muestreo N.1

									Calera. Vereda Potrerillo.		Arroyo Mata de Sigce.
7	Acueducto central, punto de muestreo N1. Barrio Santa Isabel, Nacedero El Cedro	18	Acueducto Vereda La Sultana. Grifo vivienda. Arroyo El Arranyacito.	29	Acueducto Vereda Chagraurco. Nacedero La Rinconada, Vereda Alto San Pablo.	40	Acueducto Central, punto de muestreo N.1, Nacederos de El Cedro.	51	A Vereda Cascajal Bajo. Grifo vivienda. Quebrada Cascajal Alto. Vereda Cascajal Alto.	62	Acueducto Vereda Bello Horizonte. Grifo vivienda. Nacimiento Bella Vista
8	Acueducto Vereda Las Palmas, Punto de muestro N.3. Nacimiento Pocaurco	19	Acueducto Vereda Chagraurco. Nacedero La Rinconada, Vereda Alto San Pablo.	30	Acueducto vereda San Pablo Bajo, Quebrada Larga Vereda El Tambillo.	41	Acueducto vereda Humitario, grifo vivienda. Nacimiento Azogue.	52	Vereda San Pablo, San Pedro. Grifo Vivienda. Quebrada Larga Vereda EL Tambillo.	63	Acueducto Central, Punto de muestreo No.3. Nacimiento de El Cedro.
9	Acueducto Vereda Tanguana, Punto de muestreo N.1. Nacimiento Pocaurco .	20	Acueducto vereda Humitario. Grifo punto de muestreo N1. Nacedero Azogue.	31	Vereda San Pablo Alto, Punto de muestreo N.2. Nacimiento La Rinconada.	42	Acueducto Vereda Las Palmas, Punto de muestreo N.1. Nacimiento Pocaurco	53	Acueducto Vereda Aminda. Grifo vivienda. Nacedero La Playa vereda Aminda.	64	Acueducto vereda Plan Verde. Grifo vivienda. Arroyo Toma.
10	Acueducto Vereda Trojayaco, Punto de mmuestreo N.1. Arroyo Pocaurco	21	Acueducto Central. Grifo punto de muestreoN.3. Nacederos El Cedro.	32	Vereda Aminda, Grifo vivienda. Nacedero La Playa.	43	Acueducto vereda Tanguana, grifo vivienda, Arroyo Pocoaurco.	54	A Vereda San Pablo Alto, grifo vivienda. Nacimiento La Rinconada vereda Alto San Pablo.	65	Acueducto vereda Alto Sano. Grifo vivienda. Arroyo Pocaurco.
11	Acueducto Vereda Potrerillo. Grifo vivienda- Quebrada La Floresta.	22	Acueducto Vereda Granadillo. Grifo vivienda. Nacimiento Los Potreros.	33	Acueducto Vereda La Sultana. Grifo vivienda. Arroyo El Arranyacito.	44	Acueducto Vereda Tambillo. Grifo vivienda. Arroyo El Pichuelo.	55	Acueducto Central. Punto de muestreo N.3. Nacederos El Cedro.		

O município possui uma população de 12.271 habitantes, sendo 5.310 da zona urbana e 6.961 da zona rural; por sua vez, a maioria da população está dentro do grupo potencialmente ativo (econômica e trabalho ativo), (ALCALDIA EL TAMBO, 2020; Plano de Desenvolvimento 2016, 2019).

O município possui 15 lares comunitários que abrigam 180 crianças, as quais se distribuem conforme (Quadro 6):

Quadro 6. Lares comunitários município do município de El Tambo.

No.	LCTR	Número de crianças
1	Nuevo Amanecer	12
2	Los Carocolitos	12
3	Los Claveles	12
4	Mi Pequeño Mundo (El Potrerillo)	12
5	Mis Pequeños Traviesos	12
6	Mi Pequeño Mundo (La Granja)	12
7	Mis Angelitos	12
8	Mi Segundo Hogar	12
9	Los Ruiseñores	12
10	Nueva Esperanza	12
11	El Derecho de Vivir	12
12	Mis Amiguitos	12
13	Mi Bello Hogar	12
14	Mis travesuras (urbano)	12
15	Mis travesuras (rural)	12
Total crianças		180

METODOLOGIA GERAL

Esta pesquisa se enquadra no desenvolvimento do projeto denominado "Avaliação de tecnologias não convencionais e sua apropriação social para o acesso à água segura para o melhoramento das condições de saúde de instituições de ensino e cozinhas de lares comunitários tradicionais, convênio 141119" celebrado entre Universidade de Nariño (UDENAR), Governo de Nariño e Instituto Departamental de Saúde de Nariño (IDSN) ", trabalhando em seis zonas: Obando, Sabana, Occidente, Guambuyaco, Juanambú e Río Mayo; com 37 municípios que apresentam Índice de Risco de Qualidade da Água (IRCA) "Alto e Médio", e alto percentual de presença de doenças diarreicas agudas (EDAS).

Esta investigação para o capítulo 1, utilizou o método descritivo, com o propósito de destacar os aspectos fundamentais de qualidade da água de 25 fontes abastecedoras de LCTR de El Peñol e 65 de El Tambo, e para o capítulo 2, devido à natureza dos dados e informações, foi de tipo misto com um nível de profundidade correlacional.

Para a pesquisa foi considerado o município de El Peñol e El Tambo, onde foi determinada a amostra de lares comunitários tradicionais, realizando uma amostragem aleatória estratificada proporcional, utilizando a fórmula tomada de García (2013):

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

n = tamanho da amostra a ser calculada, N = População total (29 lares), Z = nível de confiança desejado (1,96), e = 10%, p = 0,5.

Segundo Castillo (2005), um erro amostral é válido quando está na faixa de 4% a 10%; portanto, optou-se por um "e = 10%" levando em consideração que esta amostra serviu para o estudo do componente social.

A amostra foi de 23 LCTR, distribuídos de acordo com a Quadro 7:

Quadro 7. Amostra proporcional de lares comunitários por município.

Município	No. de lares	Amostra
El Peñol	10	8
El Tambo	19	15
Total	29	23

Esta pesquisa, destaca os aspectos fundamentais de qualidade da água de 25 fontes abastecedoras de LCTR de El Peñol e 65 de El Tambo, para o qual se analisaram os parâmetros físicos (cor aparente, turbidez e pH), químicos (cloro residual, alcalinidade total, dureza total, cloretos) e microbiológicos (coliformes totais e *Escherichia coli*) com dados coletados e subministrados pelo IDSN, que permitiram calcular o IRCA mensal dos meses de maio, agosto, novembro e dezembro para o município de El Peñol (maioria das fontes que abastecem o município de El Peñol são do município de EL Tambo e os meses de fevereiro, março, abril, maio, agosto, setembro, outubro, novembro e dezembro para El Tambo, sendo este município com mais fontes de abastecimento, pelo tanto, precisa de mais meses para as análises de qualidades de água., resultados que foram comparados o cumprimento de estes na Resolução colombiana 2115 de 2007, e por sua vez, analisar se essas fontes são adequadas para o consumo humano nos LCTR.

Foi realizada a avaliação IRCA de fontes abastecedoras de 8 LCTR de El Peñol e 15 de El Tambo na área de Guambuyaco, utilizando informações constantes de 25 fontes abastecedoras da água do município de El Peñol e de 65 fontes do município de El Tambo para o ano de 2019, fornecidas pelo Instituto Departamental de Saúde de Nariño- (IDSN). quem através da metodologia “standard methods ed 22 e 23” obtiveram os dados dos parâmetros avaliados como: cor aparente, pH, turbidez, cloro residual, alcalinidade total, dureza total, cloretos, Coliformes Totais *Escherichia coli*; para determinar a influência destes parâmetros de qualidade da água no IRCA, foi utilizada estatística descritiva calculando a média anual de cada parâmetro; também, as médias foram comparadas com os valores máximos permitidos de qualidade da água para consumo estabelecidos na Resolução colombiana 2115 de 2007.

Ademais, os parâmetros de qualidade da água foram analisados estatisticamente, por meio de uma prova não paramétrica (W de Mann-Whitney-Wilcoxon) com probabilidade de 95%, para

comparar o intervalo médio de duas amostras relacionadas e determinar si existe diferenças estadísticas entre elas, utilizando o software InfoStat, V. 2020 e dados documentais coletados e fornecidos pelo IDSN.

O índice de risco de qualidade da água (IRCA) foi calculado para cada uma das fontes da água amostradas; além disso, foi calculado o IRCA mensal, por meio da metodologia proposta na Resolução 2115 de 2007, que atribui uma pontuação de risco aos parâmetros que não atendem ao máximo permitido (Quadro 8), caso contrário atribui zero aos parâmetros que atenderam a Resolução e depois se faz a classificação (Quadro 9). Para calcular o IRCA, foram utilizadas as seguintes fórmulas:

a. IRCA por amostra:

$$IRCA(\%) = \frac{\sum \text{pontuações de risco atribuídas a características não aceitáveis}}{\sum \text{pontuações de risco atribuídas a todas as características analisadas}} \times 100$$

b. IRCA mensal:

$$IRCA(\%) = \frac{\sum \text{dos IRCAs obtidos em cada amostra realizada no mês}}{\sum \text{número total de amostras realizadas no mês}} \times 100$$

Quadro 8. Pontuação de risco para parâmetros de qualidade da água estabelecidos pela Resolução 2115 de 2007.

Parâmetros	Pontuação de Risco
Cor Aparente	6
Cloro Residual	15
pH	1.5
Turbidez	15
Alcalinidade Total	1
Dureza Total	1
Cloretos	1
Coliformes Totais	15
<i>Escherichia coli</i>	25

Quadro 9. Classificação IRCA (%), Resolução colombiana 2115 de 2007.

Classificação IRCA (%)	Nível de risco	IRCA mensal (Ações)
80.1 - 100	Inviável sanitariamente	Água não adequada para consumo, gestão humana direta de acordo à sua competência da pessoa provedor, prefeitos, governadores e entidades da ordem nacional.
35.1 – 80	Alto	Água não adequada para consumo, gestão humana direta de acordo à sua competência da pessoa provedor e prefeitos e respectivos governadores.

14.1 – 35	Médio	Água não adequada para consumo, gestão humana direta da Pessoa que presta o serviço.
5.1 – 14	Baixo	Água não adequada para consumo humano, suscetível a melhoria.
0 – 5	Sem risco	Água adequado para consumo humano. Continue a vigilância.

No Capítulo 2, para identificar a percepção em relação à qualidade da água, foi realizada uma entrevista semi-estruturada composta por 20 questões distribuídas em três categorias de análise: abastecimento, qualidade e tratamento e enfermidades associadas à qualidade da água (Anexo 1), aplicada a 23 LCTR dos dois municípios da região do Guambuyaco; que foi validado por 8 profissionais do convênio 141119, “Avaliação de tecnologias não convencionais e sua apropriação social para o acesso à água segura para o melhoramento das condições de saúde de instituições de ensino e cozinhas de lares comunitários tradicionais”.

Os critérios de seleção para as mães comunitárias foram: Ser mãe comunitária de lares comunitários tradicionais na atualidade, ser maior de idade (maior a 18 anos), ser beneficiário do projeto convênio 141119, consentimento de participação como beneficiário do convênio 141119 e desta pesquisa.

Os dados da entrevista foram sistematizados e codificados no Excel; para a análise das informações foi utilizada estatística descritiva e uma análise não paramétrica de correlação de Tau-b de Kendall ($p = 0.05$) através do software IBM SPSS Statistics 26, para sua interpretação, se assumiu valores próximos de 1 indicando uma correlação forte e positiva e valores próximos a -1 indicando uma correlação forte e negativa.

CAPÍTULO 1: Avaliação da água para consumo humano através do índice de risco de qualidade da água em fontes abastecedoras de lares comunitários rurais.

ESTE ARTIGO ESTÁ SUBMETIDO AO PERIÓDICO “GAIA SCIENTIA” E, PORTANTO, ESTÁ
FORMATADO DE ACORDO COM AS RECOMENDAÇÕES DESTA REVISTA.
(<https://periodicos.ufpb.br/index.php/gaia>)

AVALIAÇÃO DA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO ATRAVÉS DO ÍNDICE DE RISCO DE QUALIDADE DA ÁGUA EM FONTES ABASTECEDORAS DE LARES COMUNITÁRIOS RURAIS

Carlos Andrés Díaz¹, Hugo Ferney Leonel² e Cibele Soares Pontes³

1. Aluno do Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. E-mail: carpp930703@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6759-6668> Autor para correspondência.

2. Professor do departamento de Recursos Naturais y Sistemas Agroflorestais, Faculdade de Ciências Agrícolas, Universidade de Nariño, Colômbia. E-mail: hleonel2001@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6455-5182>

3. Professora do Ensino Superior da Escola Agrícola de Jundiáí, nas áreas de aquicultura e comportamento animal. Componente do Mestrado e Doutorado (PRODEMA- Centro de Biociências (UFRN) na área Aquicultura e Sustentabilidade. E-mail: cibelepontos.ufrn@yahoo.com.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1993-0032>

ÍNDICE DE RISCO DE QUALIDADE DA ÁGUA DE FONTES ABASTECEDORAS DE LARES COMUNITÁRIOS

RESUMO

Na Colômbia, certas áreas rurais não têm água potável para consumo, contribuindo para o surgimento de Enfermidades Diarreicas Agudas (DDA) que afetam a população infantil; Por este motivo, foram avaliadas as fontes de abastecimento da água para consumo humano de lares comunitários tradicionais rurais (LCTR) através do Índice de Risco de Qualidade da Água (IRCA), utilizando dados fornecidos pelo Instituto Departamental de Saúde de Nariño (IDSN), com os quais foi calculada a média anual de alguns parâmetros físicos, químicos e biológicos, verificando o cumprimento da Resolução colombiana 2115 de 2007; Diferenças significativas foram determinadas com o teste (Mann-Whitney-Wilcoxon W) para $p < 0,05$, no software InfoStat, V.2020 e o IRCA foi calculado seguindo a metodologia desta Resolução. Os parâmetros de turbidez, Coliformes Totais e *Escherichia coli* em EL Peñol e El Tambo não atendem ao limite admissível; diferenças altamente significativas foram encontradas na alcalinidade total, pH e dureza total; diferenças significativas na cor aparente, cloro residual, turbidez, Coliformes Totais e *Escherichia coli* e nenhuma diferença nos cloretos. Conclui-se que a água não é adequada para consumo humano por apresentar risco para consumo entre “Médio a Alto”.

Palavras-Chaves: Parâmetros, enfermidades, população infantil, consumo da água, potabilidade.

EVALUACIÓN DA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO A TRAVÉS DEL ÍNDICE DE RIESGO DE CALIDAD DA ÁGUA EN FUENTES ABASTECEDORAS DE HOGARES COMUNITARIOS TRADICIONALES RURALES

RESUMEN

En Colombia, ciertas áreas rurales no cuentan con agua potable para el consumo, contribuyendo al surgimiento de Enfermedades Diarreicas Agudas (EDA) afectando a la población infantil; por ello, se evaluó las fuentes de abastecimiento da agua para el consumo humano de los hogares comunitarios rurales tradicionales (LCTR) a través del índice de riesgo de calidad del agua (IRCA), por medio de datos suministrados por el Instituto Departamental de Salud de Nariño (IDSN), con los cuales se calculó el promedio anual de algunos parámetros físicos, químicos y biológicos, verificando el cumplimiento con la Resolución Colombiana 2115 de 2007; se determinaron diferencias significativas con la prueba (W de Mann-Whitney-Wilcoxon) para $p < 0,05$, en el software InfoStat, V.2020 y el IRCA se calculó siguiendo la metodología de esta Resolución. Los parámetros turbidez, Coliformes Totales y *Escherichia coli* en EL Peñol y El Tambo no cumplen con el límite admisible; se encontraron diferencias altamente significativas en alcalinidad total, pH y dureza total; diferencias significativas en color aparente, cloro residual, turbidez, Coliformes Totales y *Escherichia coli* y sin diferencias en los cloruros. Se concluye que el agua no es apta para el consumo humano por presentar un riesgo para consumo entre "Medio a Alto".

Palabras clave: Parámetros, enfermedades, población infantil, consumo da agua, potabilidad.

ASSESSMENT OF WATER FOR HUMAN CONSUMPTION THROUGH THE RISK INDEX OF WATER QUALITY IN SUPPLY SOURCES OF RURAL COMMUNITY HOMES

ABSTRACT

In Colombia, certain rural areas do not have potable water for consumption, contributing to the emergence of Acute Diarrheic Diseases (ADD) affecting the child population; Therefore, the sources of water supply for human consumption in traditional rural community households (LCTR) were evaluated through the water quality risk index (IRCA), using data provided by the Departmental Health Institute of Nariño (IDSN), with which the annual average of some physical, chemical and biological parameters was calculated, verifying compliance with Colombian Resolution 2115 of 2007; Significant differences were determined with the Mann-Whitney-Wilcoxon W test for $p < 0.05$, in the InfoStat software, V. 2020 and the IRCA was calculated following the methodology of this Resolution. The turbidity, total coliforms, and *Escherichia coli* parameters in EL Peñol and El Tambo do not comply with the admissible limit; highly significant differences were found in total alkalinity, pH and total hardness; significant differences in apparent color, residual chlorine, turbidity, total coliforms and *Escherichia coli* and no differences in chlorides. It is concluded that the water is not suitable for human consumption because it presents a risk for consumption between "Medium to High".

Keywords: Parameters, diseases, child population, water consumption, potabilization.

INTRODUÇÃO

Atualmente, há diferentes definições de qualidade da água, Lozano (2013) define qualidade da água geral como o conjunto de características organolépticas, físicas, químicas e microbiológicas; Por outro lado, Sierra (2011) afirma que a qualidade da água pode ser determinada de duas formas: a primeira, por meio da medição de variáveis físicas, químicas e biológicas e a segunda, por meio de um índice de qualidade da água como o índice de risco de qualidade da água (IRCA), índice de qualidade da água - ICA, índice de alteração potencial da água - IACAL, índice de uso da água - IUA, índice de vulnerabilidade ao abastecimento hídrico - IVH, entre outros. Essas medições são realizadas principalmente para determinar os riscos de consumo da água.

Nas áreas rurais colombianas, 28% de sua população (3 milhões de um total de 11.653.673 pessoas) não tem acesso a serviços básicos da água potável e mais da metade carece de aqueduto e esgoto, o que contribui para o aumento da pobreza e da desigualdade do país (Ministério de vivienda-Minvivienda, 2019); Por outro lado, o "Relatório Nacional sobre a qualidade da água para consumo humano para 2017-INCA", (Ministério da Saúde - Minsalud, 2019) a nível nacional mediu o Índice de Risco da Qualidade da Água (IRCA) das redes que fornecem água às entidades prestadoras do serviço, determinando que a Colômbia ainda conserva um nível de risco "Médio". Com relação às áreas, as áreas rurais apresentam um nível de Risco de 28.8% classificando-o como "Médio" e as áreas urbanas com um nível de risco "sem risco" de 4.8 (INS, 2019), demonstrando assim, que as áreas urbanas apresentam melhor água de qualidade para consumo humano em comparação com as áreas rurais.

Segundo a Organização Mundial da Saúde - OMS (2019) doenças como enfermidades diarreicas agudas (EDA) podem ser resultado da água contaminada; causando anualmente em todo o mundo cerca de 502.000 mortes; por outro lado, 844 milhões de pessoas carecem de serviços básicos e pelo menos 2 bilhões são abastecidos de uma fonte da água contaminada por coliformes fecais. Na Colômbia, devido à defasagem em certas áreas rurais, as EDA são frequentes; Minvivienda (2019) para o ano de 2018 relatou 70.348 casos dessa doença. Torres et al. (2017) mencionam que baixa qualidade da água impacta negativamente os grupos vulneráveis, localizados em locais onde não foi possível fornecer uma solução para abastecê-los com água segura, o que requer soluções urgentes, eficazes e de fácil adoção.

No departamento (Estado) de Nariño, com uma população total projetada para o 2020 de 1.627.589 (Plano de Desenvolvimento Departamental de Nariño 2020-2023), com 56,15% da

população localizada em centros povoados e áreas rurais dispersas; De acordo com o Instituto Nacional de Saúde-INS (2019) em seu “Boletim de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano” relatou um IRCA de classificação “Alto”: da mesma forma, Minsalud (2019) em seu “Relatório Nacional da qualidade da água para consumo humano 2017” determina que as áreas rurais do departamento tenham um IRCA de 51,5 classificado como risco “Alto” e as áreas urbanas de 14,3 com um nível de risco “Médio”. Na área de estudo desta investigação, conhecida como sub-região do Guambuyaco, é formada por 4 municípios, dos quais El Peñol possui um IRCA de 24,6 nível de risco "Médio" e El Tambo um IRCA de 31,8 nível de risco "Médio". Nos municípios de El Peñol e El Tambo, pertencentes às bacias Juanambú e Guáitara, de acordo com o “Plano de Ordenamento e Gestão da Bacia Hidrográfica do Rio Juanambú” a demanda da água é majoritariamente representada para uso doméstico 50% (Corporación Autónoma Regional de Nariño - CORPONARIÑO, 2015a).

Com relação à saúde pública, o departamento de Nariño tem apresentado problemas de saúde com a presença de doenças veiculadas pela água não potável, relatando 114.816 casos de EDA no ano de 2015, causando morbimortalidade no departamento (INS, 2016). No município de El Peñol para o ano de 2019, a taxa para cada 100 crianças menores de 5 anos de casos de EDA foi de 42 casos; em 2020, eram 21 casos e, em junho de 2021, foram notificados 6 casos; para o município de EL Tambo no ano de 2019, foram notificados 22 casos, 45 para 2020 e 23 casos até junho de 2021 (Instituto Departamental de Saúde de Nariño- IDSN, 2021).

Diante do problema de saúde pública, governos nacionais e departamentais vêm criando programas da água potável e saneamento básico rural para reduzi-lo; Como resultado, durante o período de 2006 a 2014, foi adotada a política pública departamental para a implementação do plano de gestão empresarial do serviço da água e saneamento (PDA) como instrumento de regionalização e fortalecimento da gestão das empresas de serviços públicos.

No campo da investigação, os estudos nacionais e internacionais têm se orientado principalmente para determinar e monitorar os índices de qualidade da água em entidades prestadoras de serviço de abastecimento da água para consumo humano.

Ao nível internacional, Scuracchio et al. 2011, avaliaram a qualidade da água utilizada em escolas e lares tradicionais da municipais (Creches no Brasil), encontrando baixa qualidade, razão pela qual dão importância aos filtros, assim como sua limpeza e manutenção; Da mesma forma, Nitasha et al. (2016) avaliaram a qualidade da água potável e seu efeito na saúde em

áreas rurais de Harij Taluka, distrito de Patan do norte de Gujarat, comparando a qualidade da água potável em nove aldeias, onde concluem que, embora certos parâmetros excedam os valores permitidos, eles não representam um risco para a saúde humana.

Nacionalmente, destaca-se a pesquisa de Torres et al. (2017) que avaliaram um protótipo de sistema de tratamento da água para áreas rurais colombianas, concluindo que o sistema é recomendado considerando que produz água adequada para consumo humano; Córdoba et al. (2016) realizaram uma revisão bibliográfica para demonstrar a importância dos filtros como alternativa para a potabilização da água em áreas rurais vulneráveis, apresentando cinco casos aplicados na Colômbia onde foram usados areia, argila, velas de cerâmica e ultrafiltração, concluindo que são bem aceitos pela população que não tem acesso a água segura. Castrillón et al. (2020) avaliaram a Eficiência e Qualidade do sistema de tratamento da água potável (STAP) na urbanização San Fernando - Los Patios, Colômbia. Concluindo que o sistema foi eficiente na remoção, porém, para garantir a qualidade da água na potabilidade, os controles e acompanhamentos pertinentes são necessários sem afetar os hábitos de armazenamento das famílias desta comunidade.

No Departamento de Nariño, Leonel et al. (2019) realizaram estudos sobre a adoção de tecnologias não convencionais para o tratamento da água para consumo humano na comunidade da Reserva Indígena Alto Cartagena, pertencente ao povo Awá, implementando metodologias participativas, que facilitou os processos de ensino-aprendizagem, o que permitiu a aceitação e adoção de alternativas não convencionais como LifeStraw® Community e Sawyer; da mesma forma a Governo de Nariño e a Universidade Mariana (2016) publicaram um manual de ferramentas que auxiliam e orientam a identificação das necessidades de participação, estruturando diagnósticos socioambientais e também selecionando alternativas, com foco nas comunidades rurais em relação à água potável e saneamento básico. Aqui integram fatores naturais, sociais e institucionais que impactam a prestação de serviços, tudo com o objetivo de minimizar e buscar alternativas que permitam soluções a problemáticas e/ou necessidades aos impactos sociais que futuros investimentos podem gerar.

Dada a insuficiência da pesquisa no acesso à água para consumo em populações rurais vulneráveis, esta pesquisa teve como objetivo avaliar fontes da água abastecedoras para consumo humano de lares comunitários tradicionais rurais (LCTR) através do índice de risco de qualidade da água (IRCA), para o qual, se determinou a influência dos parâmetros físicos, químicos e biológicos no índice de risco de qualidade da água (IRCA); se comparou a variação

de cada parâmetros dos municípios de acordo com a Resolução colombiana 2115 de 2007; também se analisou se as fontes abastecedoras são adequadas para o consumo humano.

Além disso, formulou-se como hipótese: H1: Para o ano 2019 Os parâmetros biológicos são os que mais influenciam no aumento do índice de risco da qualidade da água nos municípios de El Peñol e El Tambo; H2: Os parâmetros utilizados para avaliar a qualidade da água (físicos, químicos e biológicos) apresentam diferenças estatísticas entre os municípios de El Peñol e El Tambo, e H3: a qualidade da água para consumo humano não é adequada para os LCTR dos municípios de El Peñol e El Tambo.

METODOLOGIA

Esta pesquisa se enquadra no desenvolvimento do projeto denominado “Avaliação de tecnologias não convencionais e sua apropriação social para o acesso à água potável para melhorar as condições de saúde de instituições de ensino e cozinhas de lares comunitários tradicionais, convênio 141119” celebrado entre a Universidade de Nariño (UDENAR), Governo de Nariño e o Instituto Departamental de Saúde de Nariño (IDSN), Especificamente foi desenvolvido na sub-região do Guambuyaco em dois municípios (El Peñol e El Tambo) do departamento de Nariño, Colômbia.

Esta investigação utilizou o método descritivo, com o propósito de destacar os aspectos fundamentais de qualidade da água de 25 fontes abastecedoras de LCTR de El Peñol e 65 de El Tambo, para o qual se analisaram os parâmetros (cor aparente, turbidez, cloro residual, pH, , alcalinidade total, dureza total, cloretos, coliformes totais e *Escherichia coli*), com dados coletados e subministrados pelo IDSN, que permitiram calcular o IRCA mensal e comparar o cumprimento de estes na Resolução colombiana 2115 de 2007, e a sua vez, analisar si essas fontes são adequadas para o consumo humano nos LCTR.

Foi realizada a avaliação IRCA de 25 fontes abastecedoras da água do município de El Peñol e de 65 fontes do município de El Tambo utilizando informações constantes gerados no ano de 2019, que abastecem 8 LCTR de El Peñol e 15 de El Tambo na área de Guambuyaco, fornecidas pelo IDSN, quem através da metodologia “standard methods ed 22 e 23” obtiveram os dados dos parâmetros físicos (cor aparente, turbidez e pH), químicos (cloro residual, alcalinidade total, dureza total, cloretos) e microbiológicos (coliformes totais e *Escherichia coli*) para determinar a influência destes parâmetros de qualidade da água no IRCA, foi utilizada estatística descritiva calculando a média anual de cada parâmetro; também, as médias foram comparadas com os

valores admissíveis de qualidade da água para consumo estabelecidos na Resolução colombiana 2115 de 2007.

Ademais, os parâmetros de qualidade da água foram analisados estatisticamente, por meio de uma prova não paramétrica (W de Mann-Whitney-Wilcoxon) com probabilidade de 95%, para comparar o intervalo médio de duas amostras relacionadas e determinar si existe diferenças estadísticas entre elas, utilizando o software InfoStat, V. 2020 e dados documentais coletados e fornecidos pelo IDSN.

O índice de risco de qualidade da água (IRCA) foi calculado para cada uma das fontes da água amostradas; além disso, foi calculado o IRCA mensal, por meio da metodologia proposta na Resolução 2115 de 2007, que atribui uma pontuação de risco aos parâmetros que não cumprem com o requerimento da normatividade (Quadro 1), caso contrário atribui zero aos parâmetros que atenderam a Resolução seguindo com a classificação segundo (Quadro 2). Para calcular o IRCA, foram utilizadas as equações 1 e 2:

$$\text{Equação (1). } IRCA(\%) = \frac{\sum \text{pontuações de risco atribuídas a características não aceitáveis}}{\sum \text{pontuações de risco atribuídas a todas as características analisadas}} \times 100$$

$$\text{Equação (2). } IRCA(\%) = \frac{\sum \text{dos IRCAs obtidos em cada amostra realizada no mês}}{\sum \text{número total de amostras realizadas no mês}} \times 100$$

Quadro 1. Pontuação de risco para parâmetros de qualidade da água estabelecidos pela Resolução 2115 de 2007.

Parâmetros	Pontuação de Risco	Parâmetros	Pontuação de Risco
Color Aparente	6	Dureza Total	1
Cloro Residual	15	Cloretos	1
pH	1.5	Coliformes Totais	15
Turbidez	15	<i>Escherichia coli</i>	25
Alcalinidade Total	1		

Uma vez calculado o IRCA em cada município, se classificou de acordo com a Quadro 2.

Quadro 2. Classificação IRCA (%), Resolução colombiana 2115 de 2007.

Classificação IRCA (%)	Nível de risco	IRCA mensal (Ações)
80.1 – 100	Inviável sanitariamente	Água não adequada para consumo, gestão humana direta de acordo à sua competência da pessoa provedor, prefeitos, governadores e entidades da ordem nacional.
35.1 – 80	Alto	Água não adequada para consumo, gestão humana direta de acordo à sua competência da pessoa provedor e prefeitos e respectivos governadores.
14.1 – 35	Médio	Água não adequada para consumo, gestão humana direta da Pessoa que presta o serviço.
5.1 – 14	Baixo	Água não adequada para consumo humano, suscetível a melhoria.
0 – 5	Sem risco	Água adequado para consumo humano. Continue a vigilância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1. Pode se observar a média anual dos parâmetros de qualidade da água em comparação com os valores máximos permitidos pela Resolução colombiana 2115 de 2007.

Tabela 1. Média anual dos parâmetros de qualidades da água do município de El Peñol e El Tambo do ano 2019.

Parâmetro	Máximo admissível (Res. 2115 de 2007)	El Peñol Média	Cumprimento resolução	El Tambo Média	Cumprimento resolução
Cor Aparente (UC)	15	6,94	sim	14,32	sim
Cloro Residual (mg Cl ₂ .L ⁻¹)	2,00	0,47	sim	0,32	sim
pH	6,5 a 9	7,2	sim	7,5	sim
Turbidez (UNT)	2	2,48	não	2,92	não
Alcalinidade Total (mg CaCO ₃ .L ⁻¹)	200	163,92	sim	76,38	sim
Dureza Total (mg CaCO ₃ .L ⁻¹)	300	209,72	sim	76,94	sim

Cloretos (Cl ⁻ .L ⁻¹)	200	6,9 mg	sim	7,42	sim
Coliformes Totais (NMP.100 mL ⁻¹)	1	1084,2	não	556,15	não
<i>Escherichia coli</i> (NMP.100 mL ⁻¹)	1	30,53	não	85,44	não

De acordo com a Resolução 2115 de 2007 e os valores dos parâmetros mostrados na tabela 1, *Escherichia coli*, coliformes totais e turbidez, são os que mais influenciam na porcentagem do cálculo do índice de risco da qualidade da água, rejeitando a hipótese H1, devido a que os resultados demonstraram que ademais dos parâmetros biológicos também influencia a turbidez. Isto pode ser devido ao fato de que muitas das fontes abastecedoras possuem pouca cobertura vegetal protetora (mata ciliar) e elevada presença de atividades agrícolas e pecuárias.

De acordo com o Plano de desenvolvimento de El Tambo (2015) as culturas mais importantes no município de são o café (590 ha), fique (915 ha) e cana de açúcar (930 ha), ao nível pecuário, gado para carne e leite com 6.400 cabeças, também em proporções menores a suinocultura e a cuyicultura com 110.000 porquinhos da índia e segundo o Plano de desenvolvimento de El Peñol (2019) o município tem uma área agrícola estimada em 4.640,5 ha composta principalmente de feijão, milho, amendoim, café, cana de açúcar, pepino, colorau, feijão, bananas e árvores frutíferas como goiaba, mamão, maracujá, limão e atividades pecuárias de espécies menores como aves, suínos, porquinhos da índia e espécies maiores como gado e cavalos.

A Tabela 2 mostra o nível de significância estatística entre os municípios de El Peñol e El Tambo.

Tabela 2. Análise estatística do teste W (Mann-Whitney-Wilcoxon) dos parâmetros hídricos dos municípios de El Peñol e El Tambo.

Parâmetro	Município	Média	Desviação Padrão	W	P (2 colas)	Sig.
Alcalinidade total	El Peñol	163,92	52,43	1756	<0,0001	**
	EL Tambo	76,38	56,72			
pH	El Peñol	7,2	0,58	851,00	0,0035	**
	EL Tambo	7,5	0,07			
Dureza Total	El Peñol	209,72	91,67	1782,00	<0,0001	

	EL Tambo	76,94	62,59		**
Turbidez	El Peñol	2,48	3,46	894,5	0,0272
	EL Tambo	2,92	3,13		*
Color Aparente	El Peñol	6,94	3,49	515,00	0,0200
	EL Tambo	14,32	15,65		*
Cloro Residual	El Peñol	0,47	0,55	1353,00	0,0327
	EL Tambo	0,32	0,40		*
Cloretos	El Peñol	6,9	2,08	1040,00	0,0915
	EL Tambo	7,42	1,44		
Coliformes Totais	El Peñol	1084,20	1027,87	1352,50	0,0464
	EL Tambo	556,15	904,94		*
<i>Escherichia coli</i>	El Peñol	30,53	27,61	1336,50	0,0445
	EL Tambo	85,44	334,76		*

* Diferença significativa ($p < 0.05$). ** Diferença altamente significativa ($p < 0.05$).

De acordo com a Tabela 2, os municípios de El Peñol e El Tambo apresentaram diferenças estatísticas altamente significativas nos parâmetros de alcalinidade, pH e dureza, enquanto cor aparente, cloro residual, turbidez, coliformes totais e *Escherichia coli* apresentaram diferenças significativas e nos cloretos não houve diferença significativa, aceitando a hipótese H2 onde a qualidade da água nos dois municípios apresenta diferenças no comportamento desiguais na qualidade da água.

Com relação à alcalinidade, os valores estão dentro do máximo admissível pela Resolução 2115 de 2007; apesar disso, houve diferenças estatísticas altamente significativas entre os municípios, o que pode ser devido à sua composição geológica. De acordo com os Esquemas de Planejamento Territorial do município de El Tambo (2009) e El Peñol (2014), geologicamente eles têm uma alta influência vulcânica (Vulcão Galeras), levando a apresentar solos muito mais ácidos e níveis mais baixos de bicarbonato (García et al. 2012) no entanto, os solos de El Peñol recebem menos influência por razões de posição geográfica (afastamento), o que pode estar gerando diferenças nos níveis de alcalinidade, Lizcano et al. (2006) afirmam que a distância da deposição das cinzas e o grau de intemperismo por elas sofrido, geram alterações químicas do solo.

Para as fontes de abastecimento dos municípios em estudo, os valores de pH admissíveis foram encontrados na Resolução 2115 de 2007; No entanto, apresenta diferenças estatísticas

significativas de pH entre os municípios, o que pode ser à posição geográfica devido ao fato de o município de El Peñol recebe menos influência vulcânica por estar mais afastado, alcançando solos menos ácidos; Além disso, Rubio et al. (2015) afirmam que o pH será sempre afetado pela geologia da área; Por outro lado, Said et al. (2011) afirmam que as águas superficiais terão um pH baixo em comparação com as águas subterrâneas com um pH superior; Jofre et al. (2015) afirmam que o pH também pode ser afetado pelas chuvas, diminuindo para 5; e Cajigas et al. (2005) afirmam que a alcalinidade tem efeito tampão, ajudando o pH a permanecer baixo, pois não são encontrados como ácidos livres.

A dureza total está dentro dos limites máximos admissíveis pela Resolução 2115 de 2007, as diferenças significativas entre os municípios podem ser devido à sua geologia; O município de El Peñol segundo o EOT (2014) é constituído por rochas do tipo vulcânico (rochas ígneas), de composição intermediária a básica com fluxos de lava-almofada que comumente contêm amígdalas ou vacúolos preenchidos com carbonatos secundários (carbonato de cálcio) e o EOT (2009) de El Tambo, indica que a noroeste em direção a El Peñol, existem rochas ígneas (ultrabásicas) ricas em magnésio, o que está associado ao que é proposto por Rubio et al. (2015) e Solis et al. (2018) que afirmam que as concentrações de cálcio e magnésio geram dureza na água; Além disso, (Soto, 2010) mencionam que podem causar alteração na qualidade da água. Da mesma forma, a dureza pode ser maior em corpos d'água em épocas de pouca chuva ou níveis baixos da água (Rodriguez et al. 2017), apresentada na área de estudo nos meses de junho, julho e agosto (Corponariño, 2015b).

O parâmetro de cor aparente está em conformidade com os valores máximos admissíveis na Resolução 2115 de 2007 e a turbidez está acima do valor máximo admissível. De acordo com o Plano de Ordenamento e Gestão da Bacia Hidrográfica do POMCA do Rio Guáitara” (Corponariño, 2015b) para os municípios em estudo, o regime de chuvas apresenta um comportamento de precipitação bimodal amena, com períodos chuvosos nos meses de março, abril, maio, outubro, novembro e dezembro e, épocas de seca nos demais meses do ano, principalmente nos meses de junho, julho e agosto. Com as análises da água para o período de 2019, determinou-se que os parâmetros de cor aparente e turbidez estão geralmente em valores elevados no período chuvoso, contaminando as fontes da água superficiais pela lavagem dos solos, que transportam sedimentos e compostos poluentes produtos de atividades antrópicas como agricultura, gado e criação de animais de fazenda (Rodriguez et al. 2017).

O cloro residual está dentro dos limites admissíveis pela Resolução 2115 de 2007, apresentou diferença significativa entre os municípios; isso pode ser devido ao fato de o cloro ser o método de desinfecção mais utilizado devido ao seu baixo custo (Dias et al. 2020). Nas áreas rurais colombianas, o cloro é adicionado de forma artesanal, sem controle, baixa tecnificação e dosagens inadequadas; Kim et al. (2006) afirmam que a dosagem ou quantidade de cloro a ser aplicada está relacionada à qualidade da água bruta e ao valor residual livre que deve estar presente na água; Por esse motivo, Dias et al. (2020) mencionam que o controle da dosagem deve ser realizado para evitar subprodutos contrários ao cloro residual livre e garantir sua existência na água tratada na rede de distribuição (Fisher et al. 2011).

Os cloretos estão dentro dos limites admissíveis pela Resolução 2115 de 2007 e não apresentaram diferenças significativas, atribuídas à ausência ou baixa atividade industrial que possam aportar esse composto, pequena população e limitação da atividade agrícola nas partes superiores da bacia (Pérez et al. 2019) e/ou pelas chuvas que transportam partículas inorgânicas e substâncias dissolvidas que dão origem a esse composto (Brousett et al. 2021).

Coliformes totais e *Escherichia coli*, apesar de apresentarem diferenças significativas nos dois municípios, estão acima do valor máximo admissível pela Resolução 2115 de 2007. Isso pode ser devido ao fato de muitas das fontes de abastecimento estarem próximas a áreas de atividades agrícolas, avícolas, suínos, gado, ou despejo de resíduos domésticos e esgotos, contribuindo para a concentração de matéria orgânica e a contribuição das águas residuais estar acima da norma (Miravet et al. 2016; Mayorga et al. 2019; Fernández et al. 2021); por outro lado, a contaminação do também pode ser causada pelo crescimento descontrolado e não planejado (invasão) de populações rurais localizadas no entorno dos mananciais (Bracho et al. 2017; Flores et al. 2019).

O cálculo do IRCA mensal e do nível de Risco do município de EL Tambo mostra que o IRCA para os meses alta precipitação como abril (37,98), novembro (51,1) e dezembro (51,45) são todos de classificação de risco "Alto", também assim como o município de EL Peñol, o IRCA no mês de maio (42,95) é classificado como risco "Alto" e de outra forma nos meses de baixa pluviosidade como agosto, tanto no município de El Peñol como no El Tambo com IRCAS (6,21 e 12,42) respectivamente, ambos apresentam um risco de classificação "Baixo".

Ambos municípios para o ano de 2019 houve uma maior proporção de fontes da água de risco "Alto", que coincidem com os meses de maior pluviosidade. De acordo com o Plano de

Ordenamento e Gestão da Bacia Hidrográfica do Rio Guáitara (2015)” (Corponariño, 2015b) a estação chuvosa e seca ocorre uma vez por semestre, sendo o primeiro semestre o período chuvoso em abril e maio e, no segundo semestre, nos meses de outubro, novembro e dezembro onde se evidenciam IRCAS "Alto", possivelmente devido à lavagem de solos que carregam matéria orgânica e poluentes químicos, físicos e biológicos (Ospina, 2016) e caso contrário, nas estações secas de junho, julho, agosto e setembro mostraram os níveis mais baixos do IRCAS; como consideração, não se tiveram em conta parâmetros como nitritos, nitratos, flúor e o parâmetro fosfato que este pode se ver afetado naturalmente por rocha fosfática e por atividades antropogênicas como esgoto doméstico e industrial (Calvo, 2012).

Por outra parte, as fontes da água que abastecem os lares comunitários tradicionais rurais dos municípios de El Peñol e El Tambo, não possuem água de boa qualidade para consumo humano, portanto, todas LCTR apresentam risco de qualidade da água entre "Médio para Alto ", pelo tanto, se aceita a hipótese H3, onde as fontes abastecedoras de LCTR não são adequados no município de El Peñol e El Tambo.

CONCLUSÕES

O IRCA calculado nos municípios de El Peñol e El Tambo, mostram que se tem uma baixa qualidade de água devido a que estas fontes se encontram pouco protegidas com mata ciliar para o desenvolvimento de atividades agrícolas principalmente de cultivos semestrais e atividades pecuárias como gado bovino e suinocultura mostrando contaminação microbiológica e física, possivelmente pela falta de controle de resíduos orgânicos e tratamento de águas residuais o que mostra as implicações e impacto sanitário que teria a má qualidade de água destes dois municípios nos LCTR.

Foi corroborada diferenças estatísticas para os parâmetros físicos, químicos e biológicos entre os municípios de El Peñol e El Tambo com exceção dos cloretos, hipoteticamente como resultado do distanciamento diferenciado do Vulcão Galeras, formação geológica e composição química de ambos municípios e, por se tratar de uma sub-região com índice pluviométrico de regime tipo bimodal com meses de chuvas fortes e períodos de estiagem prolongada, levando a assim a implementação de sistemas de tratamentos para abastecimentos de LCTR como das comunidades circundantes.

Os municípios de El Peñol e El Tambo apresentam uma qualidade da água inadequada para o consumo humano, considerando que as fontes de abastecimento dos lares comunitários na sua maioria apresentam um risco entre "Médio" e "Alto", principalmente nos períodos de chuvas em abril, maio, outubro, novembro e dezembro, que segundo Resolução colombiana 2115 de 2007, representam uma ameaça à saúde humana na população vulnerável em menores de idade; conseguindo a criação de cartilhas e um pacote de informação para toma de decisões por parte das autoridades da saúde.

REFERÊNCIAS

Bracho-Fernández, I, Fernández-Rodríguez, M. 2017. Evaluación de la calidad de las aguas para consumo humano en la comunidad venezolana de San Valentín, Maracaibo. *Minería y Geología* 33(3):341-352.

Brousett-Minaya, M, Rondan-Sanabria, G, Chirinos-Marroquín, M, Biamont-Rojas, I. (2021). Impacto de la Minería en Aguas Superficiales de la Región Puno-Perú. *Fides et Ratio-Revista de Difusión cultural y científica de la Universidad La Salle en Bolivia* 21(21): 187-208.

Cajigas, A, Pérez, A, Torres, P. 2005. Importancia del pH y la alcalinidad en el tratamiento anaerobio de las aguas residuales del proceso de extracción de almidón de yuca. *Scientia et Technica* 11(27):243-248.

Calvo, G. 2013. Nueva metodología para valorar la calidad de las aguas superficiales para su uso como clase 2 en Costa Rica. *Tecnología en marcha* 26(2):9-19.

Castrillón, Y, Acevedo, C, Rojas, J. (2020). Evaluation of the drinking water treatment system (STAP) San Fernando–Los Patios urbanization, Colombia. Efficiency and quality. *Revista UIS Ingenierías* 19(4):149-156. doi: <https://doi.org/10.18273/revuin.v19n4-2020013>

Córdoba, J.; Acosta, R.; Pacheco, J.; Ramírez, C. 2016. Recopilación de experiencias en la potabilización del agua por medio del uso de filtros. *INVENTUM* 11(20):53-60.

Corporación Autónoma Regional de Nariño - CORPONARIÑO 2015a. Formulación POMCA (Plan de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica) RIO JUANAMBÚ- elaboración del plan de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica del río Juanambú. Documento de la fase de diagnóstico POMCA río Juanambú, Caracterización básica de la Cuenca. Recuperado de: <https://corponarino.gov.co/wp-content/uploads/2018/08/2-Characterizaci%C3%B3n-básica-de-la-Cuenca.pdf>

Corporación Autónoma Regional de Nariño - CORPONARIÑO 2015b. Formulación POMCA (Plan de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica) RIO GUÁITARA- elaboración del plan de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica del río Guáitara. Fase de Diagnóstico, caracterización del medio físico biótico.

Dias, C, Librantz, A, Santos, F. 2020. Modeling and simulation of an intelligent system for dosage control of post-chlorination in water treatment plants. *Engenharia Sanitaria e Ambiental* 25(2):323-332.

- El Peñol, Nariño. Plan de desarrollo Municipal- PDM. 2019. Somos más al servicio de la comunidad, por un gobierno de gestión de equidad y justicia social. 2020-2023.
- El Tambo, Nariño. Plan de desarrollo de El Tambo-PDT. 2015. El Tambo avanza para seguir creciendo. 2016-2019.
- Esquema de Ordenamiento Territorial - EOT. Municipio de El Peñol, 2014.
- Esquema de Ordenamiento Territorial - EOT. Municipio de El Tambo, 2009.
- Fernández-Rodríguez, M, Guardado-Lacaba, R. 2021. Evaluación del Índice de Calidad del Agua (ICAsup) en el río Cabaña, Moa-Cuba. *Minería y Geología* 37(1):105-119.
- Fisher, I, Kastl, G, Sathasivan, A, Jegatheesan, V. 2011. Suitability of chlorine bulk decay models for planning and management of water distribution systems. *Critical Reviews in Environmental Science and Technology* 41(20):1843-1882.
- Flores, H, León, F, García, V, Gilabert, G. 2019. Evaluación físico, químico y microbiológico de las aguas del río Nanay a orillas de la comunidad de Nina Rumi. *Revista Ciencia y Tecnología* 15(1):113-122.
- García, L, Schlatter, J. (2012). Caracterización de suelos a lo largo de un gradiente altitudinal en Ecuador. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, 7(3):456-464. doi:10.5039/agraria.v7i3a1736
- Colombia. Gobernación de Nariño Plan Departamental da água PAP-PDA; Grupo De Investigación Ambiental – GIA, Universidad Mariana. 2016. Manual para la identificación de necesidades da água potables y saneamiento básico. San Juan de Pasto: UNIMAR.
- Colombia. Gobernación de Nariño. “Plan de Desarrollo Departamental de Nariño para el periodo 2020-2023”. 2020. Mi Nariño en defensa de lo nuestro. 2020-2023. Ordenanza N° 009 del 25 de junio del 2020.
- Colombia. Instituto Departamental de Salud de Nariño - IDSN. Eventos de Notificación Obligatorio en Salud (ENOS). 2021.
- Colombia. Instituto Nacional de Salud - INS. Boletín de Vigilancia de la Calidad del Agua para Consumo Humano. Bogotá, Colombia, 2019.
- Colombia. Instituto Nacional de Salud - INS. Enfermedades Vehiculizadas por Agua (EVA) e índice de riesgo de la calidad agua (IRCA) en Colombia 2015. Bogotá, Colombia, 2019.
- Jofre-Meléndez, R., Cervantes-Pérez, J, Barradas, V. (2015). Calidad del agua de la niebla captada artificialmente en la microcuenca del río Pixquiac, Veracruz, México: resultados preliminares. *TIP. Revista especializada en ciencias químico-biológicas* 18(2):122-130.
- Kim, H. Kwon, S, Han, S, Yu, M, Kim, J, Gong, S, Colosimo, M. (2006). New ORP/pH based control strategy for chlorination and dechlorination of wastewater: pilot scale application. *Water science and technology* 53(6):145-151. doi: <https://doi.org/10.2166/wst.2006.188>
- Leonel, H, Morales, D, Narváez, N. (2019). Agua segura una opción de vida: estudio de caso comunidad CAMAWARI, Resguardo Indígena Alto Cartagena, Ricaurte, Nariño, 1 ed., Pasto: Editorial Universidad de Nariño, 112 p.

Lizcano, A, Herrera, M, Santamarina, J. (2006). Suelos derivados de cenizas volcánicas en Colombia. *Revista internacional de desastres naturales, accidentes e infraestructura civil* 6(2):167-198.

Lozano-Rivas, W. A. (2013). *Calidad fisicoquímica del agua.: Métodos simplificados para su muestreo y análisis*, Universidad Piloto de Colombia, 1 ed., Bogotá.

Mayorga, N, Carbonel, C. (2018). Evaluación de la calidad del agua de la microcuenca del río Chibunga-Ecuador en variaciones estacionales, periodo 2013-2017. *Revista del Instituto de Investigación de la Facultad de Ingeniería Geológica, Minera, Metalúrgica y Geográfica* 21(42):13-26.

Colombia. Ministerio de la Protección Social y Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Resolución 2115, del 22 de junio del 2007. Bogotá, 2007.

Colombia. Ministerios de Salud y Protección Social - Minsalud. Informe nacional de la calidad del agua para consumo humano 2017. Bogotá, 2019.

Colombia. Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio - Minvivienda. La realidad del acceso al agua en zonas rurales de Colombia, ASIR-SABA (Agua y saneamiento integral rural Colombia), 2019.

Miravet, B, García, A, Del Castillo, P, García, G, Salinas, E. (2016). Calidad de las aguas del río Ariguanabo según índices físico-químicos y bioindicadores. *Ingeniería Hidráulica y Ambiental* 37(2):108-122.

Nitasha K, Sanjiv T, Deepak R. (2016). Assessment of drinking water quality and its health effects in rural areas of Harij Taluka, Patan District of Northern Gujarat. *Environmental Claims Journal* 28(3):223-246. doi: 10.1080/10406026.2016.1190249

Organização Mundial de Saúde (OMS) 2019. Agua.

Ospina O, García, G, Gordillo, J, Tovar, K. Evaluación de la turbiedad y la conductividad ocurrida en temporada seca y de lluvia en el río Combeima (Ibagué, Colombia). *Ingeniería solidaria* 12(19):19-36. doi: <http://dx.doi.org/10.16925/in.v12i19.1191>

Pérez, J, Ortega, H, Ramírez, C, Flores, H, Sánchez, E, Can, Á, Mancilla, O. (2019). Concentración de nitrato, fosfato, boro y cloruro en el agua del río Lerma. *Ecosistemas y recursos agropecuarios* 6(16):175-182. doi: : <https://doi.org/10.19136/era.a6n16.1829>

Rodriguez, M, Moraña, L, Salusso, M, Seghezzo, L. (2017). Spatial and seasonal characterization of the drinking water from various sources in a peri-urban town of Salta. *Revista Argentina de microbiología* 49(4):366-376. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ram.2017.03.006>

Rubio, H, Balderrama, L, Burrola, E, Aguilar, G, Saucedo R. (2015). Niveles de contaminación del agua potable en la cabecera municipal de Ascención, Chihuahua, México. *Nova scientia* 7(14):178-201.

Said, M, Tahir, S, Sardar K. (2011). Health risk assessment of heavy metals and their source apportionment in drinking water of Kohistan region, northern Pakistan. *Microchemical journal*, 98(2), 334-343. doi: <https://doi.org/10.1016/j.microc.2011.03.003>

Scuracchio, P, Farache, A. Qualidade da água utilizada para consumo em escolas e creches no município de são Carlos-sp. *Alimentos e Nutrição Araraquara* 22(4):641-647.

Sierra, C. (2011). *Calidad del agua, evaluación y diagnóstico*, 1 ed., Medellín. 2011.

Solis, Y, Zuñiga, L, Mora, D. (2018). La conductividad como parámetro predictivo de la dureza del agua en pozos y nacientes de Costa Rica. *Revista Tecnología en Marcha*, 31(1):35-46. doi: 10.18845/tm.v31i1.3495

Soto, F. (2010). La dureza del agua como indicador básico de la presencia de incrustaciones en instalaciones domésticas sanitarias. *Ingeniería, investigación y tecnología* 11(2):167-177.

Torres, C, García, C, García, J, García, M, Pacheco, R. (2017). Agua segura para comunidades rurales a partir de un sistema alternativo de filtración. *Revista de Salud Pública* 19:453-459. doi:10.15446/rsap.v19n4.56039

CAPÍTULO 2: Percepção das mães comunitárias sobre água para consumo humano, Nariño, colômbia.

ESTE ARTIGO SERÁ SUBMETIDO AO PERIÓDICO “REVISTA LATINOAMERICANA DE CIENCIAS SOCIALES, NIÑEZ Y JUVENTUD” E, PORTANTO, ESTÁ FORMATADO DE ACORDO COM AS RECOMENDAÇÕES DESTA REVISTA. (<http://revistaumanizales.cinde.org.co/>)

**PERCEPÇÃO DAS MÃES COMUNITÁRIAS SOBRE ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO, NARIÑO,
COLÔMBIA.
(PERCEPÇÃO SOBRE ÁGUA PARA CONSUMO)**

Carlos A. Díaz

Estudante do Mestrado de desenvolvimento e meio ambiente da Universidade Federal Rio Grande do Norte, Natal, Brasil. Engenheiro em produção aquícola, Universidade de Nariño. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6759-6668>. H5:1. Correio electrónico: carpp930703@gmail.com

Hugo F. Leonel

Universidade de Nariño, Colômbia.

Engenheiro Florestal da Universidade de El Tolima. Especialista em Ecologia com ênfase em gestão ambiental da Universidade de Nariño. Mestre em planificação e manejo ambiental de bacias hidrográficas da Universidade de El Tolima. Doutor de ciências ambientais da Universidade Autónoma de San Luís Potosí (México). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6455-5182>. H5:6. Correio Electrónico: huflerleo@udenar.edu.co.

Cibele Soares Pontes

Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)

Graduação em Aquicultura da (UFRN). Especialização em Aquicultura (Latu Sensu) (UFRN). Mestrado em Aquicultura pela Universidade Federal de Santa Catarina. Doutorado em Psicobiologia (Comportamento Animal) pela (UFRN). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6455-5182>. H5:8. Correio Electrónico: cibelepontos.ufrn@gmail.com.br

Resumo

Os municípios de El Peñol e El Tambo apresentam alto risco de qualidade da água para consumo de população infantil. Analisou-se a percepção que as mães comunitárias têm sobre abastecimento, qualidade-tratamento e doenças veiculadas pela água em crianças menores de 5 anos. Foram utilizadas técnicas de observação, entrevista semiestruturada com 23 mães; utilizou-se estatística descritiva, análise não paramétrica da correlação Tau-b de Kendall. As mães inferem que a quantidade e o tempo de abastecimento são adequados e suficientes, assim como manifestam incorretos tratamentos, desconhecem tecnologias não convencionais e percebem doenças associadas, principalmente diarreia. Conclui-se que as mães comunitárias percebem que a disponibilidade do serviço da água depende de fatores climáticos; a qualidade da água por aspectos sensoriais como olfato, sabor e cor e, associam os sintomas como se fossem doenças.

Palavras-chave: população infantil, qualidade da água, tratamento, enfermidades, tecnologias não convencionais.

**PERCEPCIÓN DE LAS MADRES COMUNITARIAS SOBRE AGUA PARA CONSUMO HUMANO,
NARIÑO, COLOMBIA
(PERCEPCIÓN SOBRE AGUA PARA CONSUMO)**

Resumen

Los municipios de El Peñol y El Tambo presentan alto riesgo de calidad del agua para consumo de niños. Se analizó la percepción de madres comunitarias sobre el abastecimiento, calidad-tratamientos y enfermedades vehiculizadas por el agua a niños menores de 5 años. Se utilizaron técnicas de observación, entrevistas semiestructuradas a 23 madres; estadística descriptiva y análisis de correlación Tau-b de Kendall. Las madres infieren que la cantidad y el tiempo de suministro son adecuados y suficientes, manifiestan también tratamientos incorrectos, desconocen tecnologías no convencionales y perciben enfermedades asociadas, principalmente diarreas. Se concluye que las madres perciben que la disponibilidad del servicio da agua depende de factores climáticos; la calidad del agua a través de aspectos sensoriales como olfato, gusto y color, y asocian los síntomas como si fueran enfermedades.

Palabras clave: población infantil, calidad da água, tratamentos, enfermidades, tecnologías no convencionales.

**PERCEPTION OF COMMUNITY MOTHERS ON WATER FOR HUMAN CONSUMPTION,
NARIÑO, COLOMBIA
(PERCEPTION ON WATER FOR CONSUMPTION)**

Abstrac

The municipalities of El Peñol and El Tambo present a high risk of water quality for children's consumption. The perception of community mothers on water supply, quality-treatment and diseases transmitted by water to children under 5 years of age was analyzed. Observation techniques, semi-structured interviews with 23 mothers, descriptive statistics and Tau of Kendall correlation analysis were used. Mothers inferred that the quantity and time of supply are adequate and sufficient, they also stated that treatments were incorrect, they were unaware of non-conventional technologies, and they perceived associated diseases, mainly diarrhea. It is concluded that mothers perceive that the availability of water service depends on climatic factors; the quality of water through sensory aspects such as smell, taste and color, and associate symptoms as if they were diseases.

Keywords: child population, water quality, treatments, diseases, non-conventional technologies.

Introdução

Os estudos de percepção têm ganhado importância nas pesquisas socioambientais, pois nos permitem explicar as realidades sociais, considerando que os processos de diálogo baseados na percepção são relativos à situação histórico-social no desenvolvimento das comunidades, pois têm uma posição temporal e espacial variada que dependem do ambiente em mudança e de novas experiências (estímulos físicos e as sensações envolvidas) que integram outros elementos na estrutura da percepção anterior, modificados e adaptados às condições (MELGAREJO, 1994); da mesma forma, Garner et al. (1956) e Castilla (2006) o definem como o processamento de informações resultantes de estímulos e respostas às realidades próprias dos indivíduos; por outro lado, Withanachchi et al. (2018) afirma que contribui para refletir as condições ambientais e sociais de comunidades específicas.

Da mesma forma, Martín et al. (2012) propõem que os estudos de percepção social nos permitem entender que há uma variedade de atores no território que percebem os fatores ambientais de forma diferenciada, como os serviços ecossistêmicos, entre eles os de provisão (água para consumo), que dependem da idade, sexo, educação, estilos de vida e local de residência (urbana, rural); Por este motivo, a qualidade da água é entendida como um direito ambiental e social fundamental, nesse sentido ao longo da história, as pessoas, através do direito ambiental, procuram proteger as condições de vida, não só para o presente, mas também para o futuro e dar o valor desde a perspectiva da dignidade do ser humano, que é merecedor de uma vida plena (ONU, 2015; OMS, 2017).

Do ponto de vista técnico, a qualidade da água é definida por Li et al. (2010) e Beamonte et al. (2004) como termo usado para descrever as características químicas, físicas e biológicas da água; No entanto, Body (2019) estabelece que também pode ser definido em função do uso que se lhe dá (doméstico, agrícola e industrial, produção pesqueira e aquícola, recreação aquática e saúde dos ecossistemas); por outro lado, segundo Ramírez (2011) pode ser definida por suas características hidrológicas, físico-químicas e biológicas.

De acordo com o Ministério da Saúde e Proteção Social (2019) em seus "Relatórios nacionais sobre a qualidade da água para consumo humano - INCA 2017-2019", menciona que o risco da qualidade da água na Colômbia diminuiu, considerando que passou de um "risco Médio" (20,5) reportado em 2017 para "baixo risco" (8,36) em 2019; no entanto, é evidente que as áreas rurais são as que apresentam os maiores níveis de risco; situação que não é alheia ao departamento de Nariño.

O departamento de Nariño (Estado), formado por 64 municípios, está localizado no sudoeste da Colômbia, que, de acordo com o Ministério da Saúde e Proteção Social (2019) para o ano de 2017, reportou um Índice de Risco de Qualidade da Água (IRCA) de 14,3 classificação de "risco Baixo" na área urbana áreas e 51,5 classificação "risco Alto" nas áreas rurais, aumentando para o ano de 2019 nas áreas urbanas para 17,55 classificação "risco Médio" e nas áreas rurais diminuindo para 36,76 que continua sendo classificado como "risco Alto", demonstrando a vulnerabilidade do departamento a riscos devido ao consumo da água não segura ou potável.

Para os municípios em estudo, o Instituto Nacional de Saúde-INS (2020a) mostra que El Peñol e El Tambo apresentam um IRCA classificado como "risco Alto", valores que são principalmente desconhecidos pelas populações rurais, que relacionam a qualidade da água com o aparente cor, conforme ao identificado na fase de diagnóstico do convênio 141119 "Avaliação de tecnologias não convencionais e sua apropriação social para o acesso à água segura para melhoramento das condições de saúde das instituições de ensino e cozinhas de lares comunitários tradicionais"; Portanto, interessa analisar a percepção que as mães comunitárias têm sobre a qualidade da água que abastecem seus lares comunitários tradicionais rurais (LCTR).

Estudos de percepção em relação à qualidade da água, como o de Maurice et al. (2019), determinou que os povos indígenas das áreas rurais da Amazônia e costeiras do Equador estão cientes dos riscos à saúde, mas há uma discrepância com a ação; por outro lado, Morales et al. (2020) em comunidades rurais de ascendência Mapuche e Crioula (Argentina), estabelecem que a maioria de seus habitantes não reconhece a deterioração do abastecimento de suas águas superficiais, percebendo a qualidade da água apenas pelo cheiro, sabor e cor. Rowles et al. (2018) em estudos em comunidades rurais no estado de Oaxaca, México, concluem que devido à prevalência de diarreia, as comunidades desejam implementar métodos para obter água potável ou potável, reduzir os custos de prestação do serviço e receber capacitação sobre água de qualidade e saúde; da mesma forma, Das et al. (2019) em seu estudo sobre a percepção da água subterrânea em comunidades rurais de Guwahati, Índia, descobriu que 96% da comunidade não tinha conhecimento da contaminação dessas águas.

No departamento de Nariño e especialmente na área de estudo, ainda não foram realizados estudos de percepção em relação a água de abastecimento de LCTR, que segundo Castillo (2016) esses lares se caracterizam por sua significativa cobertura geográfica e populacional; dirigido a um setor vulnerável da população em situação de pobreza; este programa visa apoiar o processo de socialização e melhorar a nutrição e as condições de vida dessas crianças menores de 5 anos, por meio de ações realizadas por mães da comunitárias, que são mulheres que pertencem à mesma comunidade e contexto das crianças, e que após de um processo de educação e formação, cuidam de 10 a 15 crianças em casa, 5 dias por semana.

Diante do problema do IRCA e da escassez de estudos sobre a percepção da qualidade da água nos municípios de El Peñol e El Tambo, no departamento de Nariño, esta pesquisa teve como objetivo identificar a percepção das mães comunitárias tradicionais sobre a qualidade da água para consumo que abastecem seus LCTR, para o qual foi indagada a percepção das mães

comunitárias em relação às categorias de análise: a) Abastecimento da água do LCTR, b) qualidade-tratamento e c) enfermidades associadas à qualidade da água que abastecem os LCTR.

Metodologia

Devido à natureza dos dados e informações, esta investigação é de um tipo misto com um nível de profundidade correlacional. Foi considerado o município de El Peñol e El Tambo da região de Guambuyaco, sendo determinada a amostra de lares comunitários tradicionais onde cada lar tem uma mãe respectivamente, realizando uma amostragem aleatória estratificada proporcional, utilizando a fórmula tomada de García (2013):

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

n = tamanho da amostra a ser calculada, N = População total (29 lares), Z = nível de confiança desejado (1,96), e = 10%, p = 0,5.

Segundo Castillo (2005), um erro amostral é válido quando está na faixa de 4% a 10%; portanto, optou-se por um "e = 10%". A amostra foi de 23 LCTR, distribuídos 8 para o município de El Peñol y 15 para o município de El Tambo.

Para identificar a percepção em relação ao abastecimento, qualidade-tratamento, e enfermidades na população infantil veiculada pela água que abastecem os LCTR, foi utilizada a metodologia de observação proposta por Aguiar (2015), considerando as seguintes fases:

Fase 1) Trabalho de campo. Foi realizado por meio de visitas onde foi observado, entrevistado e registrado; fase 2) Cenário. Não são os lugares físicos ou geográficos, mas sim a arquitetura socioespacial que permitiu o acesso e a coleta de dados; fase 3) Papel do pesquisador. Foi realizado por meio de um Observador participante; onde a observadora não fazia parte do grupo de mães comunitárias; fase 4) Notas de campo. Tudo o que foi observado e as respostas à entrevista semiestruturada foram registradas em papel.

A entrevista semiestruturada foi composta por 20 questões distribuídas em três categorias de análise (abastecimento, qualidade e tratamento e enfermidades associadas à qualidade da água) aplicada a 23 LCTR dos dois municípios da região do Guambuyaco; que foi validado por 8 profissionais do convênio 141119, "Avaliação de tecnologias não convencionais e sua apropriação social para o acesso à água segura para o melhoramento das condições de saúde de instituições de ensino e cozinhas de lares comunitários tradicionais".

Os critérios de seleção para as mães comunitárias foram:

- Ser mãe comunitária de lares comunitários tradicionais na atualidade.
- Ser maior de idade (maior a 18 anos)
- Ser beneficiário do projeto convênio 141119
- Consentimento de participação como beneficiário do convênio 141119 e desta pesquisa.

Os dados da entrevista foram sistematizados e codificados no Excel; para a análise das informações foi utilizada estatística descritiva e uma análise de correlação de Tau-b de Kendall (p = 0.05) através do software IBM SPSS Statistics 26, para sua interpretação, se assumiu

valores próximos de 1 indicando uma correlação forte e positiva e valores próximos a -1 indicam uma correlação forte e negativa.

Resultados e discussão.

As mães comunitárias rurais entrevistadas tinham entre 28 e 60 anos com escolaridade de ensino fundamental (90%) e ensino médio (10%), com renda econômica equivalente a um salário mínimo legal vigente para o ano de 2021 (\$ 908.526 pesos colombianos) pagos pelo Instituto Colombiano de Bem-Estar Familiar (ICBF); cujas funções são atender em nutrição e educação em uma média de 10 a 12 crianças menores na faixa etária de um a quatro anos.

Considerando que a percepção foi analisada pelas três categorias, a Tabela 1 mostra os resultados da categoria “abastecimento”.

Tabela 1. Percepção das mães da comunidade para a categoria “abastecimento” associada à qualidade da água que abastecem os LCTR de 2021.

Abastecimento		
El Peñol (%)	Você considera que o tempo que tem serviço da água disponível durante a semana no seu LCTR é suficiente?	El Tambo (%)
75	Sim	86,6
25	Não	13,4
El Peñol (%)	A quantidade da água que recebe o LCTR é?	El Tambo (%)
75	Adequada	26,7
25	Suficiente	66,7
-	Insuficiente	6,7
El Peñol (%)	Você considera que a pressão da água que chega ao seu LCTR é?	El Tambo (%)
37,5	Alta	40
50	suficiente	60
12,5	Baixa	-

Em relação à categoria de abastecimento apresentada na Tabela 1, as mães comunitárias inferem que a quantidade da água e o tempo de abastecimento do seu LCTR são adequados e suficientes para ambos os municípios, ainda assim, considerando que em El Peñol (25%) e El Tambo (13,4%) só tem serviço da água menor de 3 dias; também em El Peñol 62,5% e em El Tambo 33,3% têm uma disponibilidade diária de 12 horas de serviço, o que significa que 75% das mães de El Peñol e 66,7% de El Tambo armazenam água principalmente em tanques e baldes, algo semelhante foi encontrado no estudo de percepção de González et al. (2016) e Faviel et al. (2019) onde parte dos entrevistados armazenam água em cisternas (tanques), pois o abastecimento é de apenas de dois a três dias devido à estiagem ou contaminação da água; Além disso, Mendoza e Galvis (2019) identificaram especificamente uma correlação com o pH da qualidade da água em relação aos diferentes materiais (infraestrutura) destinados à captação e abastecimento da água da chuva.

A categoria de abastecimento apresenta correlação com o tempo de serviço da água semanal e diário (0,508); também o tempo de serviço da água semanal com a quantidade da água que recebem os LCTR (-0,535) e não foram identificadas correlações com a pressão da água, armazenamento e fonte de abastecimento do LCTR, ao contrário do que foi encontrado por Briñez et al. (2012) que obtiveram resultados de correlação negativos entre fonte de abastecimento (aqueduto) e qualidade da água; por outro lado, Dussart et al. (2003) identificaram correlações entre a qualidade bacteriológica da água e a precipitação.

Da mesma forma, foi observada correlação entre as categorias “qualidade e tratamento”, especificamente, com os responsáveis pela potabilização da água e serviço da água semanal

(0,656); isso pode ser devido ao fato de que, além disso, foi encontrada correlação com o tratamento que dá a mãe comunitária à água (cloro) e o serviço da água diário (-0,490).

A percepção das mães comunitárias em relação à categoria de “abastecimento” deve-se principalmente à diminuição da disponibilidade da água para consumo nos períodos chuvoso e de estiagem, inferindo que no verão há menor disponibilidade do recurso devido à escassez da água e durante os períodos de precipitação, a disponibilidade para o consumo diminui devido à lavagem dos solos que aumenta os sólidos (Ospina et al., 2016 e Vergara 2017), da mesma forma, Márquez et al. (2017) em seu estudo sobre a percepção do serviço da água potável em Xalapa, Veracruz, México, mostram que os usuários do serviço o classificam como de regular a bom; Porém, no período chuvoso, qualificam de ruim a regular, visto que o serviço de abastecimento da água é reduzido.

A Tabela 2, se observa a percepção das mães comunitárias para a categoria "qualidade e tratamento" associada à qualidade da água de abastecimento do LCTR.

Tabela 2. Percepção das mães comunitárias para a categoria “qualidade e tratamento” associada à qualidade da água de abastecimento do LCTR de 2021.

Qualidade e tratamento		
El Peñol (%)	Considera que a qualidade da água para consumo que chega ao LCTR é?	El Tambo (%)
62,5	Boa	26,7
25	Regular	46,7
12,5	ruim	26,7
El Peñol (%)	De acordo com a percepção da qualidade da água para consumo em seu LCTR, o seu nível de satisfação é?	El Tambo (%)
12,5	Totalmente satisfeito	20
75	Moderadamente satisfeito	46,7
12,5	Pouco satisfeito	26,7
-	Insatisfeito	6,7
El Peñol (%)	Você acha que a água para consumo de seu LCTR recebe algum tipo de tratamento?	El Tambo (%)
50	Sim	73,26
50	Não	26,7
El Peñol (%)	Você considera que o tratamento que recebe a água para consumo em seu LCTR é?	El Tambo (%)
25	Adequado	20
37,5	Medianamente adequado	46,7
12,5	Pouco adequado	20
25	inadequado	13,3
El Peñol (%)	Quem você considera são os responsáveis pelo tratamento da água para consumo?	El Tambo (%)
87,5	Prefeitura	26,7
-	Corponariño (autoridade ambiental)	40
-	Junta de aqueduto	13,3
12,5	usuários	20
-	Governo do estado, ONG, Outros	-
El Peñol (%)	Você considera importante a implementação de tecnologias não convencionais para o tratamento da água para Consumo em seu LCTR?	El Tambo (%)
87,5	Sim	100
12,5	Não	-

De acordo com a categoria “Qualidade e tratamento”, observa-se na Tabela 2 que 37,5% das mães comunitárias de El Peñol e 73,4% de El Tambo não estão satisfeitas com a qualidade da água, das quais 100% das mães de El Peñol e 90,1% de El Tambo afirmam que a água não tem nenhum tipo de tratamento, o que pode estar relacionado ao fato de que as mães comunitárias

de ambos os municípios determinam a qualidade da água pelo seu aspecto visual (limpo ou sujo), gustativo (sem sabor) e olfativo (sem cheiro); demonstrando desconhecimento do que é a qualidade da água para consumo.

Resultados semelhantes foram encontrados por Segura et al. (2018) onde duas comunidades no Chile, localizadas em um local chuvoso e seco, desconheciam aspectos relacionados à qualidade do recurso hídrico que as abastecia; Por outro lado, Vergara (2017) em seu estudo na microbacia Padmi, Equador, mostrou que a maioria da população percebe a qualidade da água de regular a boa, considerando que persistem problemas no tratamento da água devido que as chuvas intensas aumentam a turbidez da água que chega às residências devido à lavagem e arraste de partículas do solo da parte alta da microbacia até na parte baixa e em épocas de estiagem sua mobilidade é menor, promovendo o aparecimento de bactérias nos sedimentos que a água traz causando problemas de cor e sabor.

Além disso, as mães de ambos os municípios em sua maioria expressam ter uma satisfação média em relação ao tratamento que a água recebe; por isso, realizam tratamentos artesanais da água, como a fervura em um 77,8% em El Peñol e 61,1% em El Tambo; Da mesma forma, 22,2% e 33,3% das mães de El Peñol e El Tambo usam cloro, respectivamente; Porém, no município de El Tambo 5,6% das mães compram água tratada (sacola plástica), algo semelhante foi encontrado por Ortiz et al. (2019) em seu estudo de percepção social com comunidades rurais do município de Las Vueltas, Chalatenango, El Salvador, que desconfiavam da qualidade da água devido à escassez de métodos de purificação e às implicações negativas para a saúde que isso gera.

Também, a maioria das mães considera que a Prefeitura e a Corporação Regional Autónoma de Nariño - Corponariño (Autoridade Ambiental) são responsáveis de manter água potável, mas as mães não assumem sua responsabilidade dentro da governança da água, que, segundo Sandoval e Günther (2013), existem três tipos de gestão da água: privada, exercida por entidades que visam obter ganho financeiro com o fornecimento do líquido; o público, exercido pelo Estado; e a comunidade, exercida diretamente por usuários organizados.

Por outro lado, 100% das mães de ambos os municípios desconhecem as tecnologias não convencionais para o tratamento da água potável, porém o 87,5% de El Peñol e o 100% de El Tambo consideram importante sua implantação; De Oliveira et al. (2020) em seu estudo de percepção concluem que são necessárias ações de instituições governamentais, assim como monitoramento contínuo da qualidade da água e estratégias de capacitação para geração de conhecimento às populações.

Na categoria "qualidade e tratamento", foi encontrada correlação entre a percepção que as mães têm sobre a qualidade da água (regular ou ruim) que abastece seu LCTR (-0,850) e com o tratamento que recebe a água (0,421); por sua vez, o tratamento que recebe a água está correlacionado com se a água que abastece seu LCTR é limpa ou suja (0,502) e este último está correlacionado com o nível de satisfação com a qualidade da água (0,418); Além disso, houve evidência de correlação entre os responsáveis pelo tratamento e manutenção da qualidade da água com o tipo de tratamento (-0,423); Da mesma forma, foi determinada uma correlação entre prefeitura e Corponariño como responsáveis pela manutenção da água potável (-0,569) e o prefeitura com usuários (-0,439); também, correlação (-0,500) entre os tratamentos de fervura e uso de cloro. Finalmente, nenhuma correlação foi identificada entre o conhecimento do tratamento e a importância da implementação da tecnologia não convencionais.

Na categoria "qualidade e tratamento", as mães percebem que isso depende dos períodos chuvoso e de seca, visto que a coloração aparente é afetada pelo aumento da matéria orgânica

que, segundo Rodríguez et al. (2017) são causados principalmente pela lavagem de solos; resultados semelhantes aos encontrados por Levêque e Burns (2017) que mostram que a comunidade de West Virginia (EUA) percebe que a qualidade da água depende da cor da fonte, além disso, os autores recomendam que cientistas, políticos e entidades governamentais deve fornecer informações permanentes sobre a qualidade da água à população e estimular a líderes políticos a tomarem decisões em favor da qualidade do recurso. Por outro lado, no estudo de Acuña (2019), foi determinada uma correlação entre a qualidade da água e a precipitação, concluindo que a qualidade não depende apenas da precipitação, mas também da litologia, topografia e atividades antrópicas próximas da área.

A Tabela 3, mostra a percepção das mães comunitárias em relação às “enfermidades” causadas pela má qualidade da água para consumo humano.

Tabela 3. Percepção de mães comunitárias na categoria “enfermidades” associado a qualidade da água para o abastecimento do LCTR em 2021.

Enfermidades		
El Peñol (%)	Você acha que a água que consome pode causa-lhe a você e os beneficiários de LCTR enfermidades?	El Tambo (%)
87,5	Sim	80
12,5	Não	20
El Peñol (%)	Nos últimos 2 anos, quais você acha que são as enfermidades relacionadas com o consumo da água que ocorreram com mais frequência nos beneficiários do seu LCTR?	El Tambo (%)
25	Diarreias	29,6
12,5	Gripas	40,7
12,5	Vômitos	14,8
12,5	Febre	3,7
6,3	Alergia	3,7
6,3	Varicela	-
6,3	Dor de Estômago	-
18,3	Não houve	7,4

A maioria das mães comunitárias de El Peñol e El Tambo afirmam que a água que consomem pode causar a elas e a seus usuários enfermidades como diarreia, gripe, vômito, febre, alergia, varicela e dor de estômago, semelhantes aos estudos de percepção realizados por Lugo e Lugo (2018) em povoados palafíticos da Ciénaga Grande de Santa Marta-Colômbia, que relatam que as populações percebem que a água que consomem é de má qualidade, padecendo de doenças relacionadas ao consumo com sintomas como diarreia, vômitos, dores de estômago e febre, diarreia sendo a mais frequente.

Porém, foi possível evidenciar que as mães comunitárias apresentam confusão entre a enfermidade e os sintomas, segundo o Instituto Nacional de Saúde da Colômbia (2019), as doenças veiculadas pela água direta e indiretamente são EDA, hepatite A, cólera, febre tifóide/paratifóide, leptospirose e malária, dengue, febre amarela, chikungunya, Zika, Chagas, leishmaniose, oncocercose, filariose; Resultados semelhantes foram encontrados por Garcia et al. (2016) que indicam que as comunidades do oeste do Texas e sul do Novo México, em sua maioria, percebem que a água não é de boa qualidade e lhes causou uma doença.

Com o exposto, evidencia-se que as mães comunitárias desconhecem os tipos de doenças que são transmitidas pela água não segura, isso devido à falta de capacitação quanto à má qualidade da água e aos agravos à saúde que estas podem causar, segundo Morante et al. (2016) a

capacitação é um processo de ensino implementado para complementar a falta de competências e conhecimentos, onde é realizado através da comunicação e consiste em alterar e / ou modificar a atitude e comportamento do destinatário (receptor) através da transferência de ideias desenvolvendo processos de ensino-aprendizagem de novos conhecimentos (Gonzalez et al., 2001).

Na categoria "enfermidades" foram evidenciadas correlações entre a fonte de abastecimento e a presença de febres (-0,401) e também febres com diferentes tipos de recipientes de armazenamento (-0,550); além disso, não há correlação com o tempo de serviço da água semanal e diário; bem como a quantidade e pressão da água, diferente a o relatado por Briñez et al. (2012) que demonstrou uma correlação positiva entre a fonte de abastecimento (aqueduto) e a presença de EDA.

Da mesma forma, foi encontrada correlação entre a categoria "enfermidades" com "Qualidade e tratamento" (-0,479); igualmente, entre enfermidades (diarreia) com se a qualidade da água é adequada (-0,572), ao contrário de enfermidades (diarreia) com se a qualidade da água é regular ou ruim (0,605); além disso, correlações entre a ausência de enfermidades nos últimos 2 anos com se a qualidade da água é adequada (0,419) e com se a qualidade da água é regular ou ruim (-0,411), o que pode estar associado ao encontrado por Novelo et al. (2018), que afirmam uma correlação entre a presença de doenças e a contaminação bacteriológica de fontes de abastecimento no Estado de Yucatán, México.

Idem, foram encontradas correlações entre os responsáveis pela manutenção da água potável com a presença de enfermidades como vômitos (0,519) e alergias (0,452); o tratamento da fervura (-0,505) e o uso de cloro (0,516) correlacionam-se com a presença de enfermidades (diarreia); da mesma forma, a presença de febres está correlacionada com o tratamento fervura (-0,422) e com outros tipos de tratamento (0,550); Lugo e Lugo (2018) em seu estudo da percepção das comunidades palafíticas da Ciénaga Grande Santa Marta, Colômbia, inferem que a maioria das comunidades conhecem técnicas de tratamento da água que podem ser implementadas a baixo custo em residências, como cloração, cloração mais desinfecção solar (SODIS), aquecimento da água, filtros comerciais de membrana e tecido.

Além disso, o tipo da água consumida pelo LCTR está correlacionado com a presença de enfermidades como diarreia (0,479), vômitos (0,569) e com a ausência de enfermidades (-0,550) e enfermidades como à gripe com a ausência de enfermidades (-0,601); finalmente correlações foram encontradas entre doenças como febre e varicela (0,550); estudos conduzidos por Guzmán et al. (2015) encontraram uma correlação entre a morbimortalidade infantil, principalmente por diarreia, e a qualidade da água, especificamente com parâmetros de qualidade da água como *Escherichia coli*, coliformes totais, cor, turbidez e IRCA.

Conclusões

A percepção das mães comunitárias em relação à categoria "abastecimento", relaciona-se especificamente aos aspectos climáticos como os períodos de chuvas e estiagem, que provocam alterações visuais da água (cor aparente), bem como a redução da quantidade e, disponibilidade diária e semanal, possivelmente pelo desconhecimento de qualidade de água como também por um deficiente sistema de tratamento de água, sendo importante que se conheçam e possam se implementar tecnologias não convencionais para tratamento de água para consumo.

Evidencia-se que as mães comunitárias percebem um nível de satisfação de médio a totalmente satisfeitas em relação à qualidade da água, o que demonstra desconhecimento sobre a qualidade da água e tratamentos, pois associam qualidade a aspectos sensoriais como ausência de odores

e sabores desagradáveis, como também à clareza da água; além disso, implementam tratamentos artesanais como cloração e ebulição, dependendo da cor aparente da água, bem como o baixo conhecimento sobre tecnologias não convencionais para o tratamento da água para obtenção da água segura, mas inferem na importância da sua implementação, desconhecimento que pode colocar em maior risco a saúde da população infantil, por isso a necessidade de capacitação com relação à qualidade da água e as tecnologias que podem ser utilizadas para o tratamento de esta.

Não se identificam como um ator fundamental na governança da água as mães comunitárias, pois percebem que quem deve realizar o controle e o monitoramento da qualidade da água é o Estado colombiano por meio de suas instituições departamentais e municipais, devido a que umas pessoas dão mais valor ao que podem fazer outros ao que podem eles, sendo necessário trabalhar através do componente psicossocial no qual se possa compreender que a diminuição do risco no consumo de água está nas mãos de todos os autores e não somente nas instituições do governo ou municipal.

As mães comunitárias demonstram confusão e desconhecimento das enfermidades de veiculação hídrica por exemplo: gripe, varicela, que não são enfermidades transmitidas pela água se não por outro tipo de meio de transmissão como o ar, e associam sintomatologias como enfermidades como: febre, dor de estômago e vômitos, sendo que esta sintomatologia está relacionada principalmente com a diarreia, infecções gástricas e chikungunya, pelo qual é recomendável a capacitações relacionadas à qualidade da água e saúde.

Bibliografía

Acuña, J. N. (2019). Evaluación de la correlación del índice de calidad da água para consumo humano con la precipitación, dada las condiciones litológicas y topográficas de la microcuenca del río Paria, Huaraz–Ancash [Tesis de pregrado, Universidad Nacional “Santiago Antúnez de Mayolo”], Unasam.

Aguiar, E. P. (2015). Observación participante: una introducción. *Revista San Gregorio*, 80-89.
Beamonte, E., Bermúdez, J., Casino, A., & Veres, E. (2004). Un indicador global para la calidad del agua. Aplicación a las aguas superficiales de la Comunidad Valenciana. *Estadística española*, 46(156), 357-384.

Boyd, C. E. (2019). *Water quality: an introduction*. Springer Nature.

Briñez, K. J., Guarnizo, J. C., & Arias, S. A. (2012). Calidad del agua para consumo humano en el departamento del Tolima. *Facultad Nacional de Salud Pública: El escenario para la salud pública desde la ciencia*, 30(2), 7.

Castilla, C. A. A. (2006). Enfoques teóricos sobre la percepción que tienen las personas. *Horizontes pedagógicos*, 8(1), 1.

Castillo Márquez, L. E. (2005). *Elementos de muestreo de poblaciones*. (2ª ed.), pp. 267.

Castillo Matamoros, S. E. (2016). *La génesis del programa de hogares comunitarios del Instituto Colombiano de Bienestar Familiar*.

Das, R., Laishram, B., & Jawed, M. (2019). Perception of groundwater quality and health effects on willingness to procure: The case of upcoming water supply scheme in Guwahati, India. *Journal of Cleaner Production*, 226, 615-627. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.04.097>

D Oliveira, C. S. P., da Silva, J. C., & Tavares, J. L. (2020). Análise de qualidade da água e percepção ambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Pitimbu (BHRP). *Revista Brasileira de Meio Ambiente*, 8(3).

Dussart-Baptista, L., Massei, N., Dupont, J. P., & Jouenne, T. (2003). Transfer of bacteria-contaminated particles in a karst aquifer: evolution of contaminated materials from a *sinkhole* to a *spring*. In *Sinkholes and the Engineering and Environmental Impacts of Karst* (pp. 195-204). doi: 10.1061/40698(2003)17

Faviel Cortez, E., Infante Mata, D., & Molina Rosales, D. O. (2019). Percepción y calidad da água en comunidades rurales del área natural protegida La Encrucijada, Chiapas, México. *Revista internacional de contaminación ambiental*, 35(2), 317-334. doi: 10.20937/RICA.2019.35.02.05

García-García, J. A., Reding-Bernal, A., & López-Alvarenga, J. C. (2013). Cálculo del tamaño de la muestra en investigación en educación médica. *Investigación en educación médica*, 2(8), 217-224.

Garcia, L. B., Sobin, C., Tomaka, J., Santiago, I., Palacios, R., & Walker, W. S. (2016). A comparison of water-related perceptions and practices among West Texas and South New Mexico Colonia residents using hauled-stored and private well water. *Journal of environmental health*, 79(2), 14-21. <https://www.jstor.org/stable/26330513>

Garner, W. R., Hake, H. W., & Eriksen, C. W. (1956). Operationism and the concept of perception. *Psychological review*, 63(3), 149. doi: 10.1037 / h0042992

González-Villarreal, F., Aguirre-Díaz, R., & Lartigue, C. (2016). Percepciones, actitudes y conductas respecto al servicio da água potable en la Ciudad de México. *Tecnología y ciencias del agua*, 7(6), 41-56.

González, G. G., Trujillo, H. P., Mendiola, C. L., & Martínez, A. R. (2001). Estrategia de comunicación en el medio rural zacatecano para transferir innovaciones agrícolas. *Terra Latinoamericana*, 19(4), 393-398.

Guzmán, B. L., Nava, G., & Díaz, P. (2015). La calidad del agua para consumo humano y su asociación con la morbimortalidad en Colombia, 2008-2012. *Biomédica*, 35(2), 177-190.

Instituto Nacional de Salud - INS. Enfermedades Vehiculizadas por Agua (EVA) e índice de riesgo de la calidad agua (IRCA) en Colombia 2015. Bogotá, Colombia, 2019.

Instituto Nacional de Salud - INS. Boletín de Vigilancia de la Calidad del Agua para Consumo Humano, Julio, 2020. Bogotá. 2020a.

Instituto Nacional de Salud - INS. Boletín de Vigilancia de la Calidad del Agua para Consumo Humano, diciembre, 2020. Bogotá. 2020b.

Instituto Nacional de Salud - INS. Boletín de Vigilancia de la Calidad del Agua para Consumo Humano, noviembre, 2020. Bogotá. 2020c.

Levêque, J., & Burns, R. C. (2017). West Virginia Water Quality Perceptions: Highlighting the Importance of Education and Media. *Journal of Park and Recreation Administration*, 35(2), 127-130.

Li, Y., & Migliaccio, K. (Eds.). (2010). *Water quality concepts, sampling, and analyses*. CRC Press.

Martín-López, B., Iniesta-Arandia, I., García-Llorente, M., Palomo, Ignacio., Casado-Arzuaga, Izaskun., Del Amo, David García., Gómez-Baggethun, E., Oteros-Rozas, Elisa., Palacios-Agundez, I., Willaarts, B., González, A., Santos-Martín, F., Onaindia, M., López-Santiago, C., & Montes, C. (2012). Uncovering Ecosystem Service Bundles through Social Preferences. *PLoS ONE*, 7(6), [e38970]. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0038970>

Lugo, J. L., & Lugo, E. R. (2018). Beneficios socio ambientales por potabilización del agua en los pueblos palafíticos de la Ciénaga Grande de Santa Marta-Colombia. *Rev. U.D.C.A., & Div. Cient*, 21(1), 259-264.

Márquez Fernández, Olivia, & Ortega Márquez, Maritzel. (2017). Percepción social del servicio da água potable en el municipio de Xalapa, Veracruz. *Revista mexicana de opinión pública*, (23), 41-59.

Maurice, L., López, F., Becerra, S., Jamhoury, H., Le Menach, K., Dévier, M. H., Budzinski, H., Prunier, J., Juteau-Martineau, G., Ochoa-Herrera, V., Quiroga, D. & Schreck, E.(2019). Drinking water quality in areas impacted by oil activities in Ecuador: Associated health risks and social perception of human exposure. *Science of the Total Environment*, 690, 1203-1217. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.07.089>

Melgarejo, L. M. V. (1994). Sobre el concepto de percepción. *Alteridades*, (8), 47-53.

Ministerio de Salud y Protección social. “Informe nacional de la calidad del agua para consumo humano – INCA 2017”, Bogotá, 2019.

Ministerio de Salud y Protección social. “Informe nacional de la calidad del agua para consumo humano – INCA 2019”, Bogotá, 2019.

Mendoza Morales, M., & Gaviria Galvis, A. (2019). Correlación de parámetros de calidad y tipo de infraestructura destinada para el abastecimiento da água lluvia caso de estudio: Juanchaco, La Barra y Ladrilleros, corregimientos del municipio de Buenaventura-Valle del Cauca. [Tesis de pregrado, Universidad de la Salle], Universidad de La Salle. Facultad de Ingeniería. Ingeniería Ambiental y Sanitaria.

Morales, D., Molares, S., Epele, L., Ladio, A., Manzo, P., & Alday, G. (2020). An interdisciplinary approach to perception of water quality for human consumption in a Mapuche community of arid Patagonia, Argentina. *Science of The Total Environment*, 720, 137508. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.137508>

Morante, F., Mocelin, A., & Zilles, R. (2006). Capacitación y transferencia tecnológica: Su importancia en la sostenibilidad de los proyectos basados en tecnología solar fotovoltaica. *Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente*, 10.

Novelo, R. I. M., Ávila, J. G. P., Borges, E. R. C., SANSORES, S. A. C., Borges, E. D. R. V., & VARGAS, D. M. C. (2018). Calidad microbiológica de pozos de abastecimiento da água

potable en Yucatán, México. *Revista Académica de la Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de Yucatán*, 19(1).

Organización de Naciones Unidas - ONU. Agua y saneamiento - Desarrollo Sostenible. 2015.

Organización Mundial de la Salud-OMS | Agua. 2017.

Ortíz-Gómez, A. S., Nuñez-Espinoza, J. F., & Mejía-Castillo, W. G. (2019). La percepción social de la calidad y gestión del agua potable en el municipio de Las Vueltas, Chalatenango, El Salvador. *Tecnología y ciencias del agua*, 10(3), 124-155. doi: 10.24850/j-tyca-2019-03-06

Ospina-Arias, O., García-Cobas, G., Gordillo-Rivera, J., & Tovar-Hernández, K. (2016). "Evaluación de la turbiedad y la conductividad ocurrida en temporada seca y de lluvia en el río Combeima (Ibagué, Colombia)", *Ingeniería solidaria*, 12(19), 19-36. <http://dx.doi.org/10.16925/in.v12i19.1191>

RAMÍREZ, C. (2011). *Calidad del agua: evaluación y diagnóstico*. Medellín: Ediciones de la U.

Rodriguez-Alvarez, M. S., Moraña, L. B., Salusso, M. M., & Seghezze, L. (2017). Spatial and seasonal characterization of the drinking water from various sources in a peri-urban town of Salta. *Revista Argentina de microbiología*, 49(4), 366-376. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ram.2017.03.006>

Rowles III, L. S., Alcalde, R., Bogolasky, F., Kum, S., Diaz-Arriaga, F. A., Ayres, C., ... & Saleh, N. B. (2018). Perceived versus actual water quality: Community studies in rural Oaxaca, Mexico. *Science of the Total Environment*, 622, 626-634.

Mikelonis, A. M., Toledo-Flores, L. J., Alonso-Gutiérrez, M. G., Pérez-Flores, M. E., Lawler, D. F., Ward, P. M., Lopez-Cruz, J., Y. & Saleh, N. B. (2018). Perceived versus actual water quality: Community studies in rural Oaxaca, Mexico. *Science of the Total Environment*, 622, 626-634. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.11.309>.

Segura, D., Carrillo, V., Remonsellez, F., Araya, M., & Vidal, G. (2018). Comparison of public perception in desert and rainy regions of Chile regarding the reuse of treated sewage water. *Water*, 10(3), 334. <https://doi.org/10.3390/w10030334>

Vergara, G. C. V. (2017). Percepción social de los servicios ecosistémicos en la microcuenca El Padmi, Ecuador. *Revibec: revista iberoamericana de economía ecológica*, 27, 102-114.

Withanachchi, S. S., Kunchulia, I., Ghambashidze, G., Al Sidawi, R., Urushadze, T., & Ploeger, A. (2018). Farmers' perception of water quality and risks in the Mashavera River Basin, Georgia: Analyzing the vulnerability of the social-ecological system through community perceptions. *Sustainability*, 10(9), 3062.

CONCLUSÕES GERAIS

Os municípios de El Peñol e El Tambo apresentam uma qualidade da água inadequada para o consumo humano, sendo os parâmetros que mais afetam o IRCA são turbidez, coliformes totais e *Escherichia coli*, considerando que as fontes de abastecimento dos lares comunitários na sua maioria apresentam um risco entre "Médio" e "Alto", principalmente nos períodos de chuvas em abril, maio, outubro, novembro e dezembro, que segundo Resolução colombiana 2115 de 2007, representam uma ameaça à saúde humana na população vulnerável em menores de idade.

A percepção das mães comunitárias em relação ao abastecimento do seus lares LCTR relaciona-se especificamente aos aspectos climáticos como os períodos de chuvas e estiagem, que provocam alterações visuais da água (cor aparente), bem como a redução da quantidade e, disponibilidade diária e semanal, idem, se evidenciou desconhecimento sobre a qualidade da água e tratamentos, pois associam qualidade a aspectos sensoriais como ausência de odores e sabores desagradáveis, como também à clareza da água y manifestam confusão e desconhecimento das enfermidades de veiculação hídrica, associando sintomatologias como enfermidades.

RECOMENDAÇÕES

- 1- Realizar estudos de avaliação do índice de estado trófico das fontes de abastecimento de lares comunitários tradicionais rurais, considerando que na área de estudo têm aumentado as atividades agrícolas que, devido ao uso de agroquímicos, alteram os níveis naturais de fósforo, nitrogênio e outros elementos, bem como as atividades pecuárias que provocam alteração dos teores de matéria orgânica que diminui a oxigênio dissolvido, afetando a qualidade da água, principalmente aquela utilizada para consumo humano.
- 2- Considerando que há uma base limitada de doenças que podem ser causadas pela má qualidade da água, é essencial o desenvolvimento de estudos que permitam avaliar o grau de afetação na saúde humana, principalmente em população infantil vulneráveis.
- 3- Levando em conta que as mães da comunidade demonstraram desconhecimento sobre a qualidade da água, manutenção e riscos à saúde, é necessário que o Instituto Departamental de Saúde de Nariño (IDNS) e o Instituto Colombiano de Bem-estar Familiar (ICBF), em associação com as universidades, realizem programas de capacitação permanente.

REFERÊNCIAS

- Alcaldía municipal de El Peñol, El Peñol, Nariño. Información general del municipio, c2017. Disponible em: < <http://www.elpenol-narino.gov.co/municipio/nuestro-municipio> >. Aceso: 13 jul. 2021.
- Alcaldía municipal de El Tambo, El Tambo, Nariño. Información general del municipio, c2020. Disponible em:< <http://www.eltambo-narino.gov.co/municipio/nuestro-municipio> >. Aceso: 13 jul. 2021.
- Alcaldía municipal de El Tambo. “Plan de Desarrollo El Tambo, para el periodo 2016-2019”. El Tambo avanza para seguir creciendo. 2016-2019.
- CASTILLO, M. L. E. Elementos de muestreo de poblaciones. Segunda edição. Departamento de Parasitología Agrícola. Universidad Autonoma de México. P 267. 2005.
- CASTILLO, S. E. La génesis del programa de hogares comunitarios del Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, 2016.
- CHÁVEZ, J. A. Calidad del agua y desarrollo sostenible. Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública. v. 35, n.2, pp. 304-308, 2018. DOI: <https://doi.org/10.17843/rpmesp.2018.352.3719>.
- CIRELLI, A. El agua: un recurso esencial. **Quimica viva**, v. 11, n. 3, p. 147-170, 2012. Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE. Bogotá, 2021. Disponible em: < <http://systema59.dane.gov.co/bincol/rpwebengine.exe/PortalAction?lang=esp> >. Acceso em: 24 ago. 2021.
- El Peñol, Nariño. PDM (Plan de desarrollo Municipal), somos más al servicio de la comunidad, por un gobierno de gestión de equidad y justicia social. 2020-2023. 2019.
- El Tambo, Nariño. PDT (Plan de desarrollo de El Tambo), El Tambo avanza para seguir creciendo. 2016-2019. 2015.
- EOT (Esquema de Ordenamiento Territorial). Municipio de El Peñol, 2014.
- EOT (Esquema de Ordenamiento Territorial). Municipio de El Tambo, 2009.
- GARCÍA, J. A.; REDING-BERNAL, A.; LÓPEZ, J. C. Cálculo del tamaño de la muestra en investigación en educación médica. Investigación en educación médica, v. 2, n. 8, p.217-224, 2013. DOI:10.1016/S2007-5057(13)72715-7
- GOBERNACIÓN DE NARIÑO. “Plan de Desarrollo Departamental de Nariño para el periodo 2020-2023”. Mi Nariño en defensa de lo nuestro. 2020-2023. Ordenanza N° 009 del 25 de junio del 2020.
- HARRINGTON, L.; HATTON, R.; MANGAN, P.; TURNER, H.; MURPHY, T.; MURPHY, K.; WEAVER, C. Interleukin 17–producing CD4+ effector T cells develop via a lineage distinct from the T helper type 1 and 2 lineages. Nature immunology, v6. N. 11, PP. 1123-1132, 2005. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM (2010). “Estado y dinámica del agua en áreas hidrográficas de Colombia. Análisis integrado e indicadores hídricos. Capítulo 8. Aceso: 26 de enero del 2021. Disponible em: <http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/021888/CAP8.pdf>

IGLESIAS, C.; VILLARINO, A. L.; MARTINEZ, J.; CABRERIZO, L.; GARGALLO, M.; LORENZO, H. Importancia del agua en la hidratación de la población española: documento FESNAD 2010. **Nutrición hospitalaria**, v. 26, n. 1, p. 27-36, 2011.

Instituto Nacional de Salud – INS. Enfermedades Vehiculizadas por Agua-EVA e Índice de Riesgo de la Calidad-IRCA. Colombia 2014. Bogotá, Colombia. Pag. 28, 2015. Acceso: 26 ene. 2021. Disponible em: <https://www.ins.gov.co/sivicap/Documentacion%20SIVICAP/2015%20Enfermedades%20Vehiculizadas%20por%20Agua%202014.pdf>

Instituto Nacional de Salud. Fiebre tifoidea y paratifoidea. Bogotá, Colombia. Pag 1-11, (2017^a). Acceso: 26 de ene de 2021. Disponible em: <https://www.ins.gov.co/buscador-eventos/Informesdeevento/FIEBRE%20TIFOIDEA%20Y%20PARATIFOIDEA%202017.pdf>

Instituto Nacional de Salud. Enfermedad diarreica aguda. Bogotá, Colombia. Pag 1-17, (2017b). Acceso: 26 jan. de 2021. Disponible em: <https://www.ins.gov.co/buscador-eventos/Informesdeevento/EDA%202017.pdf>

LEONEL, H. L.; MORALES, D. C.; NARVÁEZ, N. O. Agua segura una opción de vida: estudio de caso comunidad CAMAWARI, Resguardo Indígena Alto Cartagena, Ricaurte, Nariño. Editorial Universidad de Nariño, Pasto, 2019.

LEONEL, H.; LUNA, G. Herramientas didácticas para la formación agroforestal. San Juan de Pasto: Editorial Universitaria, Universidad de Nariño, Grupo de Investigación PIFIL, Departamento de Recursos Naturales y Sistemas Agroforestales. pp. 124, 2016.

LEONEL, H.; MORALES D.; NARVÁEZ N. Agua segura una opción de vida: estudio de caso comunidad CAMAWARI, Resguardo Indígena Alto Cartagena, Ricaurte, Nariño. Universidad de Nariño, Pasto, Nariño. Editorial Universidad de Nariño. 112 p, 2019. Acceso: 25 de ago de 2021. Disponible em: <http://sired.udenar.edu.co/5999/>

LEONEL, H.; AGUILAR, M.; HERNÁNDEZ, H. “Factores sociodemográficos y niveles de participación en la gestión de la cuenca hidrográfica del río Valles, oriente de México”. *Prospectiva*, No. 15, octubre, pp. 263-293, 2010. Disponible em: <http://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/10893/6305/4/Prospectiva%2015%20C%202010-263-293%20Factores%20sociodemogr%C3%A1ficos> acceso 25 octubre de 2017.

LOZADA, P.; VÉLEZ, C.; C.; PATIÑO, P. Índices de calidad da água en fuentes superficiales utilizadas en la producción da água para consumo humano. Una revisión crítica. **Revista de Ingenierías**: Universidad de Medellín, v. 8, n. 15, p. 3, 2009.

LOZANO, R. Informe sobre la salud en el mundo, 2013: una ruta para la investigación en cobertura universal de salud. *salud pública de México*, v.55, pp. 536-537, 2013. Disponible em: <https://www.scielosp.org/pdf/spm/2013.v55n5/536-537/es>

MELGAREJO, L. M. V. Sobre el concepto de percepción. *Alteridades*, v.8, pp.47-53, 1994. Ministério da Saúde (2010). *Doenças infecciosas e parasitárias*. 8 ed. Brasília: MD. 2010. 444 p. Acceso: 26 jan de 2021. Disponible em: https://bvsm.sau.de.gov.br/bvs/publicacoes/doencas_infecciosas_parasitaria_gui_a_bolso.pdf

Ministerio de Ambiente. Ministerio de la Protección Social, Decreto Número 1575 De 2007, Republica de Colombia. Disponible em: <https://www.minambiente.gov.co/images/GestionIntegraldelRecursoHidrico/pdf/Disponibilidad-del-recurso-hidrico/Decreto-1575-de-2007.pdf>

Ministerio de la Protección Social y Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Resolución 2115, del 22 de junio del 2007. Bogotá, 2007. Disponible em: https://www.minambiente.gov.co/images/GestionIntegraldelRecursoHidrico/pdf/Legislaci%C3%B3n_del_agua/Resoluci%C3%B3n_2115.pdf

Ministerio de Salud – Minsalud (2019). Informe Nacional de la Calidad del Agua para Consumo Humano – INCA (2017). Disponible em: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/SA/calidad-del-agua-inca-2017.pdf#page=46&zoom=100,109,433>

Ministerio del Trabajo. Ficha técnica trabajo infantil departamento de Nariño. 2020.

Organización Mundial de la Salud - OMS (2020). Aceso 22 de ene. de 2021. Disponible em: https://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/es/

Organización Mundial de la Salud (2 de mayo de 2017). Enfermedades diarreicas. Disponible em: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/diarrhoeal-disease>

PIMENTA, S. M.; BOAVENTURA G.; PEÑA A.; RIBEIRO T. Estudo da qualidade da água por meio de bioindicadores bentônicos em córregos da área rural e urbana. *Rev. Ambient. Água*, Taubaté, v. 11, n. 1, pp. 198-210, 2016. DOI: <https://doi.org/10.4136/ambi-agua.1672>.

SANTOS, R.; LIMA, A.; CAVALCANTI, E.; MELO, C.; MARQUES, M. Aplicação de índices para avaliação da qualidade da água da Bacia Costeira do Sapucaia em Sergipe. *Engenharia Sanitaria e Ambiental*, v23, n1, 33-46, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1590/s1413-41522017159832>

SIERRA, C. A. Calidad del agua, evolución y diagnóstico. Primera Edición. Medellín, Colombia: Editores de la U, 2011.

TORRES, P.; CRUZ, C.; PATIÑO, P. Water quality index in surface sources used in water production for human consumption: A critical review. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, v. 8, n. 15, pp. 79-94, 2009. Disponible em: <http://www.scielo.org.co/pdf/rium/v8n15s1/v8n15s1a09.pdf>

VILLENA, J. Calidad del agua y desarrollo sostenible. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica*. v. 35, n. 2, pp. 304-308, 2018. DOI: <https://dx.doi.org/10.17843/rpmesp.2018.352.3719>.

Anexo 1

Entrevista às mães de lares comunitários tradicionais rurais nos municípios de El Peñol e El Tambo. Objetivo: identificar a percepção das mães comunitárias tradicionais sobre a qualidade da água para consumo que abastecem seus LCTR.				
Data da entrevista	Dia	Mês	Ano	
Município				
Localidade	Vereda	Corregimento	Cabeceira municipal	
Nome do Lar comunitário tradicional rural (LCTR)				
Percepção da Qualidade da Água pelas Mães comunitárias				
1. Informações sobre o abastecimento da água no LCTR				
1.1 De onde se abastece o LCTR?	riacho	Rio	Aqueduto veredal	aqueduto urbano
	outros:	Qual?		
1.2 Se a resposta for riacho ou rio, nome da fonte da água?				
1.3 Por quanto tempo o serviço da água fica disponível durante a semana?	1 dia ()	2 dias ()	3 dias ()	
	4 dias ()	5 dias ()	6 dias ()	Todos os dias ()
1.4 Quantas horas por dia o LCTR tem água?	< 12 h ()	> 12 h ()	24 h ()	
1.5 A quantidade da água que recebe o LCTR é?	Suficiente ()	Adequada ()	Insuficiente ()	
1.6 A água que recebe o LCTR é armazenada?	Sim ()		Não ()	
1.7 Se a resposta à pergunta 1.6 for Sim, marque em qual dos contêineres a seguir você faz isso.	Baldes ()	Potes de barro ()	Tanques ()	Cilindro ()
	outros:			
1.8 Você considera que a pressão da água que chega ao seu LCTR é?	Baixa ()	Suficiente ()	Alta ()	
1.9 Você considera que o tempo que tem serviço da água disponível durante a semana no seu LCTR é suficiente?	Sim ()		Não ()	
2. Qualidade da água-tratamento do LCTR				
2.1 Considera que a qualidade da água para consumo que chega ao LCTR é?	Muito boa ()	Boa ()	Regular ()	Má ()
Se na questão 2.1 a qualidade da água for considerada regular ou ruim, especifique por quê?				
2.2 A água para consumo do seu LCTR chega limpa ou suja (Turva)?	Limpa (Clara):		Suja (Turva):	
	quase sempre ()		quase sempre ()	
	Algumas vezes ()		Algumas vezes ()	

	Nunca ()		Nunca ()			
2.3 De acordo com a percepção da qualidade da água para consumo em seu LCTR, o seu nível de satisfação é?	Totalmente satisfeita ()	Medianamente e satisfeita ()	Pouco satisfeita ()	In satisfeita ()		
2.4 você acha que a água para consumo em seu LCTR recebe algum tipo de tratamento	Sim ()		Não ()			
2.5 Você considera que o tratamento da água para consumo que recebe em seu LCTR é?	Adequado	Medianamente e adequado	Pouco adequado	Inadequado		
Por que?						
2.6 Quem você considera são os responsáveis pelo tratamento da água para consumo?	Governo do estado	Prefeitura	Corporação		Quadro de Ação comunal	Quadro do Aqueduto
	Usuários		ONG ()	Outros?	qual?	Não sei
2.7 Que tratamento você dá à água para consumo?	Ferve ()	Cloro ()	Nenhum ()	Outro, é Qual?		
2.8 Para o tratamento da água para consumo, você conhece tecnologias não convencionais?	Sim ()		Não ()			
Se a resposta for sim, quais tecnologias você conhece?						
2.9 Você considera importante a implementação de tecnologias não convencionais para o tratamento da água para consumo em seu LCTR?	Sim ()		Não ()			
¿Por que?						
3. Enfermidades relacionadas à qualidade da água em um LCTR						
3.1 Você acha que a água que consome pode causar-lhe a você e os beneficiários de LCTR enfermidades?	Sim ()		Não ()			
Por que e quais?						
3.2 Nos últimos 2 anos, quais você acha que são as enfermidades relacionadas com o consumo da água que ocorreram com mais frequência nos beneficiários do seu LCTR?						
3.3 Qual das doenças mencionadas acima está relacionada a água potável?						