



UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES

MAESTRIA EN POLÍTICA Y GESTIÓN DE LA CIENCIA Y LA
TECNOLOGÍA

AUTORA:

July Emperatriz JIMÉNEZ ORJUELA

TÍTULO DE LA TESIS:

Apropiación Tecnológica en Comunidades Indígenas

Caso: Casa Educativa Cultural de la Comunidad Murunmuke, Resguardo Kogui-Malayo-Arhuaco, Sierra Nevada de Santa Marta, Magdalena, Colombia

DIRECTOR DE TESIS:

PhD. Carlos ABELEDO

CODIRECTORA DE TESIS:

PhD. Piedad ARENAS DÍAZ

JURADOS:

PhD. Daniela García

PhD. Yenny Alexandra Méndez Alegría

PhD. Alejandra Roca

Aprobada el: 08/22/2025



UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES

MAESTRIA EN POLÍTICA Y GESTIÓN DE LA CIENCIA Y LA
TECNOLOGÍA

AUTORA:

July Emperatriz JIMÉNEZ ORJUELA

TÍTULO DE LA TESIS:

Apropiación Tecnológica en Comunidades Indígenas

Caso: Casa Educativa Cultural de la Comunidad Murunmuke, Resguardo Kogui-Malayo-Arhuaco, Sierra Nevada de Santa Marta, Magdalena, Colombia

RESUMEN / ABSTRACT:

Esta tesis es una contribución al estudio de los factores, facilitadores e inhibidores, esenciales para que los procesos de apropiación tecnológica en comunidades indígenas sean armónicos con su cosmovisión y contexto sociocultural. Se utilizó un enfoque cualitativo en el que se reconstruyó el proceso de creación de la Casa Educativa Cultural Murunmuke y la sede digital de la Universidad del Magdalena en la comunidad indígena Murunmuke del resguardo Kogui-Malayo-Arhuaco de la Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia. Los resultados indican que los procesos de apropiación tecnológica en comunidades indígenas pueden ser abordados de manera sistémica, y como dinámicas sociotécnicas e interculturales, en donde convergen múltiples actores, sus intereses y motivaciones. Estos hallazgos sugieren que existen factores de carácter sociocultural y de la cosmovisión indígena que deben ser contemplados a la hora de diseñar e implementar soluciones de base tecnológica para abordar problemáticas de carácter social, pues una visión parcial de la realidad de estas comunidades puede seguir profundizando brechas de inclusión. Esta tesis destaca la necesidad de que estos procesos sean liderados por las mismas comunidades, cuenten con estructuras de participación social y generen espacios para el desarrollo de capacidades que permitan adoptar posturas críticas sobre la tecnología, sus usos y desusos.

*Dedicada a mi hija, Guadalupe.
Con tu llegada también vino la fuerza.*

*En honor a la memoria de
Iván Jiménez, Sara Rietti y Cayetano Torres Izquierdo.*

Agradecimientos

Quiero expresar mis más profundos agradecimientos a todas las personas y organizaciones involucradas en el desarrollo de esta tesis.

A Ati Gundiwa Villafaña, su familia y los miembros de Murunmuke, quienes abrieron las puertas de su comunidad para recibirme y permitirme conocer el espacio intercultural Murunmuke en la Sierra Nevada de Santa Marta y conectar con la mística, la belleza y armonía de este territorio sagrado.

A los docentes y directivos de la Universidad del Magdalena, Gerardo Angulo, John Alexander Taborda, Luis Alejandro Ortiz, Juan Carlos Vargas, Mauricio Arrieta, por concederme su tiempo, conocimiento y compartir conmigo su experiencia y perspectiva.

A mi director Carlos Abeledo y codirectora Piedad Arenas Diaz, por su invaluable orientación, acompañamiento y retroalimentación a lo largo del proceso de conceptualización y desarrollo de esta tesis.

A mis compañeros y amigos de la Maestría en Política y Gestión de la Ciencia y la Tecnología y a las generosas familias argentinas que me recibieron, Alicia Fischbarg, Piedad Arenas, Jennifer Martínez, Paula Martínez, Oriana Cosso, Alejandro Riz, David Bedoya, Jonatan Gomes, por ser los mejores aliados y el mayor tesoro que me dejó el paso por Argentina y por las aulas y clases de la MAECYT.

Finalmente, a mi amada familia, Iván Jiménez, Carmen Orjuela, Oscar Jiménez, Daniela Jiménez, Ivanna Salas, Cesar Cortes y Guadalupe Jimenez-Cortes, por su paciencia y acompañarme con el poder de su amor.

**Apropiación Tecnológica en Comunidades Indígenas. Caso: Casa Educativa Cultural de la
Comunidad Murunmuke, Resguardo Kogui-Malayo-Arhuaco, Sierra Nevada de Santa Marta,
Magdalena, Colombia**

Índice de Contenidos

Introducción	1
1 Descripción.....	3
2 Marco Conceptual	6
2.1 Apropiación social del conocimiento en ciencia, tecnología e innovación (ASCyT)	8
2.1.1 Definiciones de ASCyT	8
2.1.2 Modelos de divulgación CyT	10
2.1.3 Apropiación social de las nuevas tecnologías.....	12
2.1.4 Interrogantes sobre la apropiación	13
2.1.5 Enfoque sociotécnico.....	14
2.1.6 Sistemas Tecnológicos Sociales	15
2.2 Aproximación a la cultura y la interculturalidad.....	17
2.2.1 Interacción Humano Computador.....	19
2.2.2 Diseño Socialmente Consciente.....	20
2.2.3 Modelo Socio Cultural.....	23
2.3 Resumen del capítulo.....	25
3 Caso: Comunidad Murunmuke, Resguardo Kogui-Malayo-Arhuaco, Sierra Nevada de Santa Marta, Magdalena Colombia.....	27
3.1 Sobre la Sierra Nevada de Santa Marta	28
3.2 Contexto histórico y territorio del Pueblo Arhuaco	33
3.3 Sobre el Pueblo Arhuaco.....	36
3.4 Sobre Murunmuke y la Casa Educativa Cultural	39

4	Resultados: Factores socioculturales para la apropiación tecnológica en el contexto de poblaciones indígenas	54
4.1	Clasificación de los aportes teóricos y metodológicos	57
4.2	Modelo comprensivo de Apropiación Tecnológica.....	58
4.3	Factores socioculturales para los procesos de apropiación tecnológica en comunidades indígenas	63
4.3.1	Variables de los factores socio-organizativos	72
4.3.2	Variables de los factores estratégico-instrumentales	74
4.3.3	Variables de los factores cognitivos	76
4.3.4	Variables de los factores de alcance, escala y replicabilidad	79
4.3.5	Variables de los factores socioculturales	80
4.3.6	Variables de los factores de divulgación del conocimiento CyT.....	82
5	Resultados: Actores y roles en los procesos de ASCyT	86
5.1	Actores en procesos de apropiación tecnológica.....	87
5.2	Análisis de actores.....	91
5.2.1	Análisis individual de actores	92
5.2.2	Análisis de relaciones entre actores.....	96
5.2.3	Consideraciones de la cosmovisión indígena	101
6	Resultados: Experiencias de adopción de TICs en la Comunidad Murunmuke	104
6.1	Factores socio-organizativos	106
6.1.1	Equipos involucrados	106
6.1.2	Otros actores involucrados.....	109
6.1.3	Liderazgos comunitarios	110
6.1.4	Comunicación comunitaria.....	111
6.2	Factores estratégico-instrumentales	113
6.2.1	Implementación de los STS.....	113
6.2.2	Instrumentos de relevamiento y monitoreo	115

6.2.3	Mecanismos de decisión	116
6.2.4	Financiamiento	117
6.2.5	Prioridad del programa	118
6.2.6	Organización social	118
6.2.7	Factibilidad de implementación	119
6.2.8	Indicadores.....	120
6.3	Factores cognitivos.....	121
6.3.1	Formación teórica y práctica	121
6.3.2	Sistematización de aprendizajes.....	123
6.3.3	Conocimiento Ancestral	124
6.3.4	Habilidades por núcleo.....	126
6.4	Factores de alcance, escala y replicabilidad	127
6.5	Factores socioculturales	129
6.5.1	Problemáticas y solución.....	129
6.5.2	Interacción con la tecnología.....	132
6.5.3	Consideraciones interculturales.....	135
6.6	Factores de divulgación CyT.....	137
6.6.1	Objetivos de la divulgación	138
6.6.2	Público de la divulgación	139
6.6.3	Contexto de la divulgación	140
6.6.4	Medios para la divulgación	140
6.7	Factores de política	142
7	Conclusiones.....	152
8	Recomendaciones	159
9	Bibliografía	170

Lista de Anexos

Anexo 1. Marco analítico de los modelos de divulgación de la CyT	178
Anexo 2. Marco analítico-conceptual para las experiencias de tecnologías sociales.....	182
Anexo 3. Valores en los sistemas	184

Lista de Apéndices

Apéndice A. Ficha técnica del trabajo de campo.....	186
Apéndice B. Variables vinculadas a factores socio-organizativos en procesos de apropiación tecnológica en comunidades indígenas	192
Apéndice C. Variables vinculadas a factores estratégico-instrumentales en procesos de apropiación tecnológica en comunidades indígenas	196
Apéndice D. Variables vinculadas a los factores cognitivos para la apropiación tecnológica en comunidades indígenas	199
Apéndice E. Variables vinculadas a los factores de alcance, escala y replicabilidad para la apropiación tecnológica en comunidades indígenas	203
Apéndice F. Variables vinculadas a los factores socioculturales para la apropiación tecnológica en comunidades indígenas	205
Apéndice G. Variables vinculadas a los factores de divulgación CyT para la apropiación tecnológica en comunidades indígenas	209
Apéndice H. Mapeo de los actores y sus acciones en procesos de apropiación tecnológica	212

Índice de Figuras

Figura 2-1 "Cebolla semiótica" genérica de una organización	21
Figura 2-2 <i>Value Pie</i>	23
Figura 3-1 Línea de tiempo del Espacio Intercultural Murunmuke, Casa Educativa Cultural y Sede Digital de la Universidad del Magdalena	41
Figura 3-2 Composición del Espacio Intercultural Murunmuke.....	48
Figura 4-1 Áreas del modelo comprensivo para la apropiación tecnológica.....	61
Figura 4-2 Modelo Comprensivo.....	63
Figura 4-3 Tipos de factores socioculturales para los procesos de apropiación tecnológica en comunidades indígenas	64
Figura 4-4 Grupos de variables de los factores socio-organizativos	73
Figura 4-5 Grupos de variables de los factores estratégico-instrumentales	74
Figura 4-6 Grupos de variables de los factores cognitivos	77
Figura 4-7 Grupos de variables de los factores de alcance, escala y replicabilidad	79
Figura 4-8 Grupos de variables de los factores socioculturales.....	81
Figura 4-9 Grupos de variables de los factores de divulgación CyT.....	83
Figura 4-10 Nivel de concentración de variables por tipo y etapa de ejecución	85
Figura 5-1 Circuitos de retroalimentación de actores en procesos de apropiación en comunidades indígenas	101
Figura 6-1 Interconexión de tipos de políticas para los procesos de apropiación tecnológica en Murunmuke.....	143

Índice de Tablas

Tabla 2-1 Áreas del PMS.....	21
Tabla 2-2 Modelo Sociocultural	24
Tabla 4-1 Notación de colores para identificar los factores de apropiación tecnológica.....	55
Tabla 4-2 Etapas generales de un programa en el marco de procesos de apropiación tecnológica	56
Tabla 4-3 Tipos de Aportes de las áreas relevantes de conocimiento.....	57
Tabla 4-4 Aportes de las áreas y sub-áreas de conocimiento al modelo comprensivo	61
Tabla 4-5 Factores socioculturales para la apropiación tecnológica en comunidades indígenas.....	66
Tabla 5-1 Actores en procesos de apropiación de TICs en comunidades indígenas.....	88
Tabla 5-2 Roles, actores e intereses en procesos de apropiación de TICs en el contexto de poblaciones indígenas	93
Tabla 6-1 Tipos de políticas y políticas del marco legal colombiano relacionadas con los procesos de apropiación tecnológica en Murunmuke	144

Índice de Imágenes

Imagen 3-1 Ubicación Sierra Nevada de Santa Marta, Magdalena, Colombia.....	29
Imagen 3-2 Ubicación ciudad de Santa Marta y SNSM, Magdalena Colombia	29
Imagen 3-3 Parques nacionales naturales y reservas indígenas de la Línea Negra.....	30
Imagen 3-4 Ubicación de Murunmuke y ruta desde Santa Marta.....	32
Imagen 3-5 Ubicación de Murunmuke en la cuenca del Río Don Diego	32
Imagen 3-6 Mural de Cayetano Torres Izquierdo en pared exterior de la Universidad del Magdalena	45
Imagen 3-7 Muestra de vivienda tradicional Arhuaca en la comunidad Murunmuke	47
Imagen 3-8 Técnica de construcción tradicional Arhuaca	47
Imagen 3-9 Ubicación de Murunmuke y ruta desde Santa Marta.....	51
Imagen 3-10 Camino hacia Murunmuke	51
Imagen 3-11 Instalación de la infraestructura solar y de conectividad en Murunmuke	52
Imagen 3-12 Entrega de la sede digital de la Universidad del Magdalena en Murunmuke.....	53

Abreviaturas y Siglas

ACDI/VOCA	Agricultural Cooperative Development International / Volunteers in Overseas Cooperative Assistance
ASCTI	Apropiación Social de la Ciencia y la Tecnología
Colciencias	Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación de Colombia (Hoy Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación)
CONPES	Consejo Nacional de Política Económica y Social
COVID-19	Enfermedad causada por el coronavirus
CTI	Ciencia, Tecnología e Innovación
CTS	Ciencia, Tecnología y Sociedad
CyT	Ciencia y Tecnología
DNP	Departamento Nacional de Planeación de Colombia
HCI	Interacción Humano Computador
I+D	Innovación y Desarrollo
LISA	Laboratorio de Innovación Social y Adaptativa
Minciencias	Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación de Colombia
MINTIC	Ministerio de Tecnologías de la Información y la Comunicación de Colombia
OCDE	Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos
OEA	Organización de los Estados Americanos
ONG	Organización No Gubernamental
PES	Plan Especial de Salvaguarda
PMS	Sistema de Mensajes Primarios
SENA	Servicio Nacional de Aprendizaje
SNSM	Sierra Nevada de Santa Marta
STS	Sistemas Tecnológicos Sociales
TICs	Tecnologías de Información y Comunicación
TS	Tecnología Social
UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura

Introducción

La presente tesis es una contribución al estudio de los factores, facilitadores e inhibidores, esenciales para los procesos de apropiación tecnológica en comunidades indígenas que pueda servir para fortalecer la estrategia nacional de Apropiación Social de la Ciencia y la Tecnología de Colombia.

Esta investigación reconstruye el proceso de creación de la Casa Educativa Cultural de Murunmuke en la comunidad indígena Murunmuke del resguardo Kogui-Malayo-Arhuaco de la Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia, desde un enfoque sistémico.

A partir de este estudio de caso se busca indagar sobre los factores que facilitan o limitan experiencias de apropiación tecnológica en poblaciones indígenas que sean armónicas con su cosmovisión y contexto sociocultural. Al mismo tiempo se busca responder interrogantes tales como: ¿Cuáles son los elementos desde una perspectiva sistémica que permiten abordar integralmente los procesos de apropiación tecnológica en comunidades indígenas? ¿Cuál es la relación de las variables socioculturales de contexto que impactan los procesos de apropiación tecnológica? ¿Cuáles son los factores determinantes para fortalecer los procesos de apropiación tecnológica en comunidades indígenas? ¿Cuál es la influencia de la cultura de los usuarios de comunidades indígenas en cuanto a los procesos de apropiación tecnológica? ¿Cuáles son los mecanismos desde el enfoque de apropiación tecnológica que preservan los conocimientos tradicionales de las comunidades indígenas? ¿De qué manera participan los diferentes actores en dinámicas de apropiación tecnológica en comunidades indígenas?

En esta tesis se conciben los procesos de apropiación tecnológica como procesos sistémicos sociotécnicos, por lo tanto, el marco teórico y metodológico parte de herramientas conceptuales de las áreas de los estudios sociales de la ciencia y la tecnología, la interacción humano computador y el constructivismo social de la tecnología. Son objeto de estudio las experiencias institucionales y comunitarias involucradas en el proceso de diseño, implementación y uso/adopción de herramientas tecnológicas digitales en el territorio indígena de la Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia, particularmente la comunidad Murunmuke, a través de la experiencia de la creación de la Casa Educativa Cultural Murunmuke. Este enfoque sistémico permite comprender los procesos de

apropiación tecnológica identificando las variables socioculturales esenciales, los actores y roles involucrados, los factores de política pública presentes y la reconstrucción integral de la experiencia.

Así mismo, en esta tesis se abordan las nociones de Apropriación Social de la Ciencia y la Tecnología (ASCyT) y Apropriación Social de las TICs¹ desde su rol discursivo y explica cómo y por qué es necesario considerar abordajes complementarios que se vinculen y nutran las nociones de apropiación con enfoques más integrales. Esto se realiza analizando los siguientes componentes y sus interrelaciones: los sistemas tecnológicos sociales, la divulgación en ciencia y tecnología y los factores y aproximaciones socioculturales en entornos de interculturalidad. Esta investigación se estructura en los siguientes capítulos: descripción, marco conceptual; variables socioculturales para la apropiación tecnológica en el contexto de poblaciones indígenas; actores y roles en los procesos de apropiación tecnológica en poblaciones indígenas; experiencias de adopción de tecnología en la comunidad de Murunmuke, conclusiones y recomendaciones.

En la introducción de cada uno de los capítulos se presenta la metodología empleada para la recolección y análisis de información generada desde la teoría y la evidencia empírica.

¹ En el resto del documento se usará el término de ‘apropiación tecnológica’ para referencia a la apropiación social de TICs.

1 Descripción

Las nuevas tecnologías² son herramientas que pueden generar grandes oportunidades para el desarrollo de nuestras sociedades. Asimismo, la falta de acceso a dichas tecnologías y la ausencia de procesos de adopción y uso de estas pueden profundizar brechas de desigualdad en la sociedad o generar efectos adversos en un contexto determinado. Los pueblos indígenas enfrentan no solamente barreras de acceso a la tecnología sino también desafíos únicos en su adopción, uso y apropiación.

La problemática asociada a la apropiación tecnológica en comunidades indígenas radica en: primero, la ausencia de infraestructura eléctrica y de conectividad, que limita el despliegue y aprovechamiento de las tecnologías; segundo, las tecnologías son en su mayoría desarrolladas bajo perspectivas, valores y paradigmas occidentales y para ser usadas por personas no-indígenas, por lo que la interacción con estas herramientas puede ser un desafío para comunidades que tienen formas diferentes de entender el mundo, comunicarse, relacionarse e interactuar; tercero, el mantenimiento de la tecnología suele ser intensivo en costos, lo que puede afectar la sostenibilidad y mantenimiento de las mismas especialmente en contextos rurales, alejados de los conos urbanos y que están en condiciones de pobreza; cuarto, los contenidos que se difunden y los mecanismos de retención de usuarios de algunas aplicaciones sin un acompañamiento o comprensión apropiada, pueden ser disruptivas con las prácticas culturales y tradicionales de las comunidades indígenas.

Esta investigación plantea el análisis de la experiencia de creación de la Casa Educativa Cultural Murunmuke que fue impulsada por las familias de la comunidad Murunmuke para generar un espacio comunitario de interacción y desarrollo de proyectos sociales y productivos y, posteriormente, fortalecida por la Universidad del Magdalena, Colombia, para garantizar que los estudiantes universitarios de esa comunidad pudieran dar continuidad a sus estudios durante la pandemia generada por el COVID-19. El fortalecimiento de la Casa implicó la instalación de tejido eléctrico, infraestructura de conectividad y computacional, y la instalación de aplicaciones de trabajo remoto para los jóvenes y

² En el contexto de esta tesis, las ‘nuevas tecnologías’ hacen referencia particularmente a las Tecnologías de Información y Comunicación (TICs). A partir de este momento, en este documento el término “tecnología” o “tecnologías” hará referencia a las TICs, a menos de que se especifique que se refiere a otro tipo de tecnología.

niños de la comunidad Murunmuke en la Sierra Nevada de Santa Marta. Adicionalmente, esta tesis también busca comprender como la implementación de tecnologías en la Casa Educativa Cultural Murunmuke abrió la puerta a nuevas oportunidades y expectativas de desarrollo y transformación comunitaria que van más allá de la intención de contar con una solución de conectividad que permitiera mitigar las consecuencias de la pandemia.

Objetivos

Para abordar esta investigación se estableció como **objetivo general** conocer los factores - facilitadores e inhibidores- esenciales para los procesos de apropiación tecnológica en la comunidad indígena Murunmuke del Resguardo Kogui-Malayo-Arhuaco en la Sierra Nevada de Santa Marta, Magdalena, Colombia, con relación al uso y adopción de tecnologías. Como **objetivos específicos** se establecieron:

- Determinar las variables socioculturales del contexto de las poblaciones indígenas que son relevantes para los procesos de apropiación tecnológica;
- Identificar los actores y roles involucrados en los procesos de apropiación tecnológica en comunidades indígenas;
- Analizar la relación de las políticas públicas en Colombia en materia de apropiación tecnológica en el contexto de las poblaciones indígenas;
- Comprender y reflexionar sobre las experiencias de incorporación y uso de tecnologías en la comunidad indígena Murunmuke.

Las **hipótesis** que se plantean en esta investigación son:

- Los factores socioculturales relativos a las poblaciones indígenas tienen injerencia directa en la forma como se diseñan e implementan procesos de apropiación tecnológica.
- Las tecnologías no son intrínsecamente buenas (o malas) y garantizar su acceso no es suficiente para fortalecer los procesos de apropiación.
- Los procesos de ASCyT implican la adopción de enfoques sistémicos que permitan comprender el contexto y problemáticas a resolver de una comunidad particular.

- La participación y liderazgo de las comunidades indígenas en los procesos de apropiación tecnológica es necesaria y fundamental.
- La protección y el respeto hacia el conocimiento ancestral, la cultura y las tradiciones indígenas son factores que facilitan los procesos de apropiación tecnológica.

Finalmente, se espera que esta investigación contribuya al conocimiento existente sobre la problemática de apropiación tecnológica en comunidades indígenas y que sea un aporte para investigadores, diseñadores, hacedores de política pública y expertos técnicos para impulsar proyectos de inclusión social y ambientalmente viables.

2 Marco Conceptual

El marco conceptual de esta tesis cuenta con tres grandes cuerpos de conocimiento: primero, las nociones de ASCyT, sus orígenes y los modelos de divulgación del conocimiento CyT; segundo, las nociones de apropiación tecnológica y las tecnologías sociales; tercero, los referentes de modelos socioculturales para el diseño, implementación y adopción de tecnologías

Para construir este marco conceptual se plantearon algunos interrogantes: ¿cuáles son los planteos conceptuales relacionados con los procesos de ASCyT? ¿cuál puede tomarse como referencia para esta tesis y por qué? ¿cuáles son los enfoques que abordan los procesos de apropiación tecnológica? ¿cuáles son los elementos esenciales a considerar a la hora de diseñar, implementar y adoptar soluciones tecnológicas en experiencias de inclusión social? ¿cuál es el abordaje adecuado para analizar las relaciones sociedad y tecnología? ¿cuál es el abordaje que permita tener en cuenta las consideraciones para comunidades indígenas y su contexto sociocultural?

A la luz de estos interrogantes, se partió de analizar los factores conducentes a la noción de ASCyT, su vínculo con la divulgación del conocimiento CyT y se identificaron elementos de la noción de ASCyT para abordar los temas relacionados con la apropiación tecnológica. Seguidamente, se identificaron y analizaron diferentes enfoques relacionados con el diseño e incorporación de soluciones de base tecnológica en contextos sociales específicos, las variables del contexto social que pueden influenciar estas dinámicas, y marcos que contemplen encuentros interculturales, bajo el entendimiento de que múltiples culturas participan en las dinámicas de apropiación tecnológica.

Para el primer cuerpo de conocimiento, sobre las nociones de ASCyT, se elaboró una búsqueda bibliográfica inicial del término ASCyT es sus diferentes connotaciones: apropiación del conocimiento, apropiación social del conocimiento, popularización del conocimiento, divulgación del conocimiento en ciencia y tecnología, comunicación de la ciencia y la tecnología, contrato social de la ciencia y la tecnología. La literatura encontrada fue clasificada en tres bloques, el primero hace referencia a los antecedentes y orígenes de las diferentes nociones de apropiación de la ciencia y la tecnología, el segundo hace referencia a las conceptualizaciones -o intentos de conceptualización- del término de apropiación de la ciencia y la tecnología, y el tercero a los modelos de divulgación del conocimiento CyT.

Para el primer bloque, de los orígenes del término de ASCyT, se realizó un análisis documental y contraste de la literatura que permitió identificar algunos factores que llevaron a que el término de apropiación tuviera una mayor presencia en la política de CyT en la región de América Latina, los contextos en los que se ha usado el término, los actores vinculados y las múltiples concepciones de apropiación. Para el segundo bloque, de los conceptos de ASCyT, se realizó un análisis y contraste de la literatura para identificar elementos constitutivos de la noción de ASCyT, posteriormente se identificó el concepto de ASCyT que refleja de manera integral dichos elementos constitutivos y que se adoptó para el desarrollo de esta tesis. Para el tercer bloque, de los modelos de divulgación, se analizó la literatura y se encontraron referentes teóricos que fueron contrastados, se encontró una propuesta de clasificación de modelos de divulgación que rastrea a diferentes autores. A partir de esa propuesta, se analizaron los modelos a la luz de un marco analítico que incluye elementos tales como objetivos, justificación, direccionalidad, público de la divulgación, entre otros.

En cuanto al segundo cuerpo de conocimiento, se realizó una búsqueda de literatura relacionada con la apropiación tecnológica y diferentes nociones asociadas como: tecnología social, tecnologías apropiadas, procesos sociotécnicos. Este rastreo permitió identificar la trayectoria investigativa y aplicada de los Sistemas Tecnológicos Sociales. Se realizó un análisis de los contenidos encontrados que permitió, primero, identificar la alineación de la concepción sociotécnica con los principios discursivos de la ASCyT, y segundo, identificar elementos que pueden fortalecer las estrategias de apropiación desde un enfoque más integral y práctico.

Para el tercer cuerpo de conocimiento, a partir de esta mirada sistémica de los procesos de apropiación tecnológica, se identifica la importancia de considerar referentes conceptuales vinculados con el análisis de contextos socioculturales para la implementación de tecnologías. Se hizo una búsqueda y revisión de literatura considerando nociones referidas a: el diseño centrado en las personas, la usabilidad, la accesibilidad, el diseño de interfaces social y culturalmente conscientes. Todas estas nociones remiten a los principios de la interacción persona-computador, se analizó la literatura encontrada, lo que permitió identificar modelos socioculturales para el diseño e implementación tecnológica y, en particular, una propuesta de lineamientos para diseñar y adoptar tecnologías en comunidades indígenas.

La sección finaliza resaltando los lineamientos que se adoptan para esta tesis en materia de ASCyT, los enfoques que se tomaron como referencia en cuanto a apropiación tecnológica, así como, los elementos relevantes y a considerar a la hora de analizar encuentros interculturales.

2.1 Apropiación social del conocimiento en ciencia, tecnología e innovación (ASCyT)

En Colombia, el término de ASCyT es relativamente reciente. Apareció por primera vez en 1993, como parte del informe de la Misión de Ciencia, Educación y Desarrollo de Colombia³ (Herrera Sánchez et al., 2023). El término ha ganado presencia discursiva -especialmente en la política CyT en Latinoamérica- pero aún no cuenta con un consenso ni precisión conceptual (Escobar Ortiz, 2018, 2019; Herrera Sánchez et al., 2023; Lozano Borda & Pérez-Bustos, 2012; Pérez Cevallos, 2011; Pérez-Bustos et al., 2012). La dificultad en cuanto a la falta de precisión conceptual obedece, principalmente, a que el término intenta dar cuenta de qué es, para qué sirve y cómo se genera la apropiación (Herrera Sánchez et al., 2023). Por esta razón, en esta sección se hace un repaso de las definiciones y elementos fundamentales de ASCyT y apropiación tecnológica.

2.1.1 Definiciones de ASCyT

Herrera Sánchez et al. (2023) proponen la definición de ASCyT como:

“La incorporación del conocimiento científico y tecnológico en el individuo y en la práctica social que tiene por objetivo la comprensión y solución de problemáticas”

Estos autores proponen esta definición a partir de un análisis de descomposición semántica de las diferentes nociones de ASCyT presentes tanto en la literatura científica como en la política pública.

A partir de esta definición es posible entender varios aspectos de la ASCyT. Por un lado, que el conocimiento CyT puede ayudar a comprender y resolver problemas en un contexto social

³ La Misión de Ciencia, Educación y Desarrollo tuvo lugar en 1993, fue conformada por el Gobierno Nacional de Colombia y estuvo conformada por 10 personas expertas en diferentes áreas del conocimiento. Como resultado, se presentó un informe denominado Colombia al Filo de la Oportunidad que presentó recomendaciones para enfrentar los retos del siglo XXI (Aldana Valdés et al., 1996; Gobierno de Colombia, 2019).

determinado. En segundo lugar, se sugiere que los conocimientos de CyT entra en convivencia con otras prácticas sociales que existen en el seno de la comunidad, por lo tanto, el conocimiento CyT y otros tipos de conocimiento no pueden desvincularse de las prácticas sociales que constituyen a la comunidad donde dicho conocimiento es generado, comprendido y/o apropiado. Finalmente, un cuarto elemento que indica que la ASCyT además de expandir el horizonte cognitivo del individuo y/o de un grupo humano, puede también implicar una transformación en las prácticas de esa comunidad.

De esta manera, la apropiación social del conocimiento científico-tecnológico puede ser débil o fuerte (Olivé, 2011). La apropiación débil da cuenta de una expansión de la cultura científica en la cual grupos de científicos y no-científicos amplían su horizonte cognitivo y la comprensión del mundo, a través de procesos de enseñanza y comunicación de la ciencia. Ahora bien, cuando el conocimiento científico-tecnológico es utilizado para resolver problemas y transformar las prácticas de una sociedad determinada -es decir, la cultura científica se ha articulado con otras culturas-, a esto se le llama apropiación fuerte (Olivé, 2011). Sobre esta idea de apropiación fuerte, Olivé agrega que:

“La ASCyT [...] articula la cultura científico-tecnológica con la cultura de diferentes grupos sociales. El instrumental de las prácticas permite comprender estas situaciones y proponer formas de fomentar la cultura científica y tecnológica y, al mismo tiempo, mantener el respeto por la identidad cultural de los diferentes grupos.”

Estas interacciones entre miembros de culturas diversas, es denominado por Olivé como redes sociales de innovación, en tanto y en cuanto dichas redes transforman el conocimiento y la realidad de comunidades locales y cumplen estas condiciones: proponen soluciones que resuelvan problemas específicos; promueven la apropiación de conocimiento CyT y otras formas de conocimiento local para comprender el problema y abordar las soluciones; generan nuevo conocimiento que sea útil a la problemática; protegen el conocimiento local y tradicional de las comunidades.

Por otro lado, López Cerezo y Gómez Gonzáles (2008) se refieren a 3 componentes fundamentales de la ASCyT: cultura científica, participación ciudadana y divulgación de la CyT (López Cerezo & Gómez González, 2008). En cuanto al primer componente, la cultura científica se asume como un entorno social general de apreciación y valoración de la ciencia y para generar esa valoración, el conocimiento debe llegar de manera inclusiva a todos los miembros de esa sociedad (Polino & Cortassa, 2015). Bajo la noción de apropiación fuerte, la cultura científica se expande cuando, primero, un grupo

social ha logrado comprender el conocimiento CyT para resolver problemas de su entorno, y segundo, busca la ampliación y pluralidad de las diferentes prácticas culturales, promoviendo, aprovechando y protegiendo los conocimientos tradicionales de las comunidades locales, y generando las habilidades para comprender el conocimiento relevante -o generar nuevo- tendiente a solucionar problemas específicos (Olivé, 2011).

El segundo componente, la participación ciudadana, hace referencia a las actividades y espacios en los que la sociedad puede aportar y tener injerencia en decisiones relacionadas a la CyT que puedan tener impacto en su vida, por ejemplo, en procesos de evaluación de tecnologías y sus potenciales riesgos asociados (Lozano Hincapié, 2011). Esto implica que todos los grupos sociales involucrados estén representados, que estén involucrados desde el comienzo y en diferentes etapas del proceso de apropiación y que la toma de decisiones sea transparente para todos (Cerezo, 2007).

El tercer componente, la divulgación CyT, hace referencia a los diferentes modelos de divulgación de la CyT para abordar asimetrías de información entre diferentes actores en el entramado de CyT, articular agendas y facilitar el intercambio de conocimiento entre científicos, tecnocientíficos y ciudadanos (Escobar Ortiz, 2019). En la siguiente sección se exploran estos modelos.

2.1.2 Modelos de divulgación CyT

Existen diferentes propuestas de modelos de comunicación de la CyT, cuyas diferencias fundamentales se basan en el objetivo de la divulgación, el público al que está dirigida y el tipo de comunicación que se promueve.

Estos modelos responden a dos dimensiones complementarias, la epistémica, y la política. La dimensión epistémica se refiere al conocimiento de la sociedad sobre cómo funcionan la CyT. La dimensión política, se refiere al conocimiento de la sociedad sobre los mecanismos de participación ciudadana para que puedan incidir en temas de CyT (Escobar Ortiz, 2019; Lewenstein, 2010). Por tanto, los modelos de divulgación CyT pueden responder al déficit epistémico, al déficit político o ambos. Por ejemplo, un ciudadano puede tener poco conocimiento de CyT, pero un alto grado de participación en decisiones de carácter científico-tecnológico o tener un alto nivel cognitivo de CyT, pero no necesariamente contar con espacios de participación en la materia. Por lo tanto, pueden existir modelos

que promuevan la participación ciudadana en ciencia y tecnología, pero no necesariamente promover la expansión del conocimiento en ciencia y tecnología.

De esta manera, Escobar (2019) hace un recorrido por diferentes propuestas y modelos de divulgación CyT y propone tres categorías para clasificar dichos modelos: propagación-degradación, de continuidad y democráticos. A continuación, se describen cada una de estas categorías:

- Los modelos de propagación-degradación son los que buscan superar déficits epistémicos de la sociedad en relación con la CyT para obtener respaldo y valoración e inversión económica en la CyT. Esto se realiza a través de mediadores (divulgadores) que traducen y difunden el conocimiento de manera que sea más sencillo de comprender. En este proceso de traducción y difusión el conocimiento puede ser distorsionado, por lo que sería importante definir quién hace esta labor para minimizarlo. Se han identificados dos modelos en esta categoría, traducción y difusión.
- Los modelos de continuidad buscan superar tanto el déficit epistémico como el déficit político. Se supera el déficit epistémico relativamente pues estos modelos reconocen que todos los grupos sociales que intervienen en el proceso de comunicación pueden ser expertos de conocimiento relevante en un contexto histórico y social determinado. Asimismo, se supera el déficit político relativamente pues abre la posibilidad a una mayor participación en decisiones de CyT pues se contempla una retroalimentación constante de conocimiento entre los sistemas sociales involucrados. Se han identificados dos modelos en esta categoría, histórico-sociológico y filosófico.
- Los modelos democráticos buscan superar principalmente el déficit político, a través de reforzar o superar (parcialmente) el déficit epistémico de la sociedad en temas de CyT. Lo que se busca es que, a partir de cómo esté concebido el sistema de democracia en una sociedad, ella pueda participar en las decisiones relacionadas con la CyT que puedan tener impacto en su vida. Se han identificado cuatro modelos en esta categoría, de los contribuyentes, de la expresión de libertades, representativo y deliberativo.

En el Anexo 1 se presenta una comparación más exhaustiva de estos modelos empleando el marco analítico propuesto por Lozano (2005) que ahonda sobre sus objetivos, en qué contexto CyT se desarrollan, la justificación de la divulgación, el público al que se dirigen, los contenidos que se

divulgan, cómo conciben a la CyT, entre otros. En esta comparación se incorporaron dos elementos al marco propuesto por Lozano (2005), por un lado, se hace la distinción entre el contexto de la ciencia y el contexto de la tecnología, y por otro, se hace la distinción entre el tratamiento del déficit político y epistémico. Esto se debe a que los contextos de la ciencia y la tecnología en los que se desarrolla la divulgación son diferentes pues persiguen fines distintos (por ejemplo, se divulga para obtener el respaldo social para financiar investigaciones científicas o se divulga como parte del proceso de evaluación de tecnologías para solucionar un problema determinado), y por otro lado cada modelo da tratamientos diferentes a los déficit epistémico y político.

En suma, si las dimensiones de la ASCyT apuntan a una mayor participación ciudadana en cuestiones CyT y promover una cultura CyT, pareciera que los modelos de continuidad y democráticos están más alineados con esta visión. Estos modelos, de manera general, relativizan o se oponen a los déficits epistémico y políticos, reconocen múltiples tipos de conocimientos, plantean que el conocimiento CyT puede fluir en diferentes direcciones, y de manera particular, los modelos democráticos, plantean esquemas de participación comunitaria (directa, a través de representantes y en espacios deliberativos) en decisiones alrededor de la CyT.

2.1.3 Apropiación social de las nuevas tecnologías

Análogamente a la definición de ASCyT, no existe un consenso sobre el concepto de apropiación tecnológica. En esta tesis se adopta la propuesta de apropiación tecnológica de Moreno Gálvez y Sierra Caballero (2022) que precisa como el objeto a ser apropiado a las nuevas tecnologías (o TICs) y, desde una perspectiva interdisciplinar, involucra las dimensiones técnica, cognitiva, educativa y comunicativa. Estos autores definen la apropiación social de las nuevas tecnologías como:

“The social appropriation of new technologies refers to technological and social processes of mediation in the interaction between social actors and technological devices. As such, the concept transcends relatively straightforward concepts of access and use of technology to focus on: how users develop technological and cognitive competences; the meaningful integration of the technological device into subjects’ everyday lives and behavior; the active and creative production of meaning; social mediation within communities of users; and the way that the interests of communities of users are represented in public spaces.”

[La apropiación social de las nuevas tecnologías se refiere a los procesos tecnológicos y sociales de mediación en la interacción entre los agentes sociales y los dispositivos tecnológicos. Como tal, el concepto trasciende los conceptos relativamente sencillos de acceso y uso de la tecnología para centrarse en: cómo los usuarios desarrollan competencias tecnológicas y cognitivas; la integración significativa del dispositivo tecnológico en la vida cotidiana y el comportamiento de los sujetos; la producción activa y creativa de significados; la mediación social dentro de las comunidades de usuarios; y la forma en que los intereses de las comunidades de usuarios se representan en los espacios públicos.] (Moreno Gálvez & Sierra Caballero, 2022)”

A partir de esta definición es posible extraer algunos aspectos de la apropiación tecnológica. Primero, que la apropiación es un proceso, es decir, involucra una serie de actividades sistémicas, pasa por una serie de etapas y, por tanto, no se da de manera espontánea. Segundo, que la apropiación se da en un contexto y marco social específicos, es decir, no se puede poner en el foco de la apropiación únicamente a la tecnología sino también a las prácticas sociales que la albergan. Tercero, que la apropiación implica una transformación de cómo los individuos interactúan con la tecnología y del entorno social. Cuarto, se refiere a que es un proceso de mediación entre lo técnico y lo social, es decir, desde la perspectiva técnica, el diseño de la tecnología puede abrir o limitar las posibilidades de acción e interacción de los usuarios, y desde la perspectiva social, son los usuarios los que le dan sentido a la práctica y uso de la tecnología en el seno de su contexto social (Moreno Gálvez y Sierra Caballero, 2022).

Tomando como referencia la descomposición semántica propuesta por Herrera Sánchez et al. (2023), la definición de apropiación tecnológica acá referida pone el foco de apropiación en las nuevas tecnologías, sugiere que elementos como el acceso, el uso y la interacción con las tecnologías son habilitadores de la apropiación, que el alcance de la apropiación es integrar esas tecnologías en la vida diaria y producir nuevos significados de ellas y, finalmente, que implicaría comprender los procesos sociotécnicos involucrados en la interacción de los usuarios con esas tecnologías, el desarrollo de competencias tecnológicas y cognitivas y que los intereses de las comunidad tengan voz en espacios de política pública.

2.1.4 Interrogantes sobre la apropiación

Algunos interrogantes que surgen de las nociones de ASCyT y apropiación tecnológica son:

- ¿Cómo se pueden adelantar procesos de apropiación tecnológica que sean armónicos con los contextos socioculturales de las poblaciones indígenas?
- ¿Qué consideraciones se deben tener en cuenta para proteger el conocimiento tradicional de las poblaciones indígenas?
- ¿Qué dimensiones socioculturales deben considerar?
- ¿Cuáles son las consideraciones sobre la cultura y forma de ver el mundo de los pueblos originarios que pueden fortalecer los procesos de apropiación?
- ¿Cuáles son los mecanismos para establecer diálogos interculturales que sean respetuosos y armónicos con las formas de entender y comprender el mundo de los pueblos indígenas?
- ¿Cómo se pueden propiciar espacios conducentes a la construcción de soluciones donde participen diferentes actores y primen los intereses y necesidades de las poblaciones indígenas?

De esta manera, esta tesis propone que las estrategias de ASCyT deben considerar abordajes complementarios a los modelos de divulgación CyT, que den un tratamiento particular a la apropiación tecnológica, que contemple marcos de interacción intercultural entre grupos sociales diversos y que dé luces sobre las consideraciones socioculturales que intervienen en la interacción entre las personas y las tecnologías. Por esta razón, en las siguientes secciones se realiza una aproximación al enfoque sociotécnico, los sistemas tecnológicos sociales y la interacción humano-computador.

2.1.5 Enfoque sociotécnico

El enfoque sociotécnico introduce la idea de que la ciencia y la tecnología son parte de un proceso de construcción social y político, y no pueden estar desligadas de las condiciones dadas por el contexto en donde sucede la experiencia de incorporación de la tecnología, y cuya operación depende de las condiciones y el nivel de interacción entre los actores involucrados (Dagnino, 2014). Es decir, el conocimiento CyT se adapta, no solamente, a los requerimientos técnicos y económicos, sino también, a los aspectos sociales y ambientales del entorno.

Por otro lado, el enfoque sociotécnico, supera las miradas deterministas de la tecnología desde lo técnico y lo social. Ningún sistema o artefacto es producto exclusivamente de la evolución tecnológica o de los cambios políticos, económicos y culturales (Juárez, 2018). Los sistemas van definiendo sus características a partir de una negociación entre los grupos sociales involucrados, los cuales pueden

tener intereses y valores diferentes, concepciones de la ciencia y la tecnología divergentes, hasta llegar a un proceso de estabilización (Bijker, 1995 tomado de Dagnino, 2014b), lo que permite que las iniciativas de inclusión social puedan disponer del conocimiento necesario para su sostenibilidad. Por tanto, la ciencia y la tecnología son definidas como procesos de construcción sociotécnica -más que como resultados- que se adaptan a los intereses de los grupos relevantes, y que pueden ser distintos a los de los entornos en que se originaron.

Finalmente, el enfoque sociotécnico es una propuesta para pensar de manera alternativa las nociones de desarrollo, cuestionar la idea de que la inclusión social se encuentra meramente en el ámbito político e incorporar las demandas y necesidades cognitivas de la sociedad en la agenda política y de investigación científico-tecnológica (Dagnino, 2014). En este sentido, la ciencia y la tecnología pueden ser deconstruidas y reconstruidas en términos de intermediarios, actores, artefactos, instituciones y fuentes de financiación (Dagnino, 2014; Juárez et al., 2018).

Por lo tanto, desde la perspectiva sociotécnica, es deseable adoptar posturas sistémicas a la hora de abordar una problemática social que involucre el uso de tecnologías. Esta mirada integral que vincula problemas y soluciones de diferente naturaleza con diversas posibles soluciones sociotécnicas introduce el concepto de los sistemas tecnológicos sociales que abarca las formas como se diseña, construye e implementan soluciones tecnológicas para la inclusión social (Thomas, 2012b).

2.1.6 Sistemas Tecnológicos Sociales

El concepto de sistemas tecnológicos sociales (STS) comprende el conjunto de prácticas para realizar abordajes sociotécnicos que permitan establecer vínculos entre elementos y actores (que aparentemente no se relacionarían, por lo menos, desde un enfoque monodisciplinar), identificar actores y roles (que bajo perspectivas lineales podrían ser ignorados), desarrollar estrategias integrales de cambio tecnológico y desarrollo socioeconómico y realizar recomendaciones de política pública más integrales que den respuesta a las problemáticas sociales de la población (Juárez et al., 2018; Thomas, 2012b).

Desde la perspectiva sociotécnica, los STS invitan a considerar las tecnologías sociales para la inclusión⁴ como tecnologías que contribuyen a la solución de problemas con un enfoque sistémico, donde se promueve el desarrollo de capacidades, se enfoca en la generación de dinámicas de inclusión social y económica, democratización y desarrollo sustentable y se vinculan problemas y soluciones de diferente naturaleza con diversas posibles soluciones sociotécnicas (Juárez, 2018, 2020; Picabea, 2020; Thomas, 2012b, 2012a; Thomas et al., 2015; Thomas & Fressoli, 2008).

Según Thomas et al. (2015) y Juárez et al. (2018), los requerimientos que deben orientar el informar el diseño e implementación de STS son: igualar derechos; dignificar las condiciones de existencia humana; generar nuevos espacios de libertad y justicia; mejorar la calidad de vida; distribuir equitativamente la riqueza.

A partir de la revisión de la literatura, se observa que los STS abarcan: elementos conceptuales y analíticos; procesos que deben ser contemplados para su diseño y planificación estratégica; y, elementos instrumentales para llevar a la práctica dichos procesos. A continuación, se describen cada uno de ellos.

El marco analítico-conceptual para analizar experiencias relacionadas con las tecnologías sociales que proponen autores como Thomas, Fressoli, Juárez, Picabea (entre otros), integra herramientas teóricas de diferentes enfoques disciplinarios como son la sociología de la tecnología, economía del cambio tecnológico, historia de la ciencia, sociología del conocimiento científico, entre otros. Este marco incorpora conceptos como co-construcción de tecnologías y sociedades, trayectoria sociotécnica, relaciones problema-solución, adecuación sociotécnica, alianza sociotécnica, sistemas tecnológicos sociales, funcionamiento / no funcionamiento, re-significación de tecnologías, modalidades de adecuación (ver Anexo 2).

⁴ Las tecnologías sociales pueden ser conceptualizadas desde diferentes planos. Desde el punto de vista teórico-conceptual, estas tecnologías se vinculan a la generación de capacidades para resolver problemas, antes que a la resolución de déficits cognitivos o epistémicos puntuales. Desde el plano socio-económico, las tecnologías sociales son vistas como mecanismos que generan dinámicas sociales de innovación, creación de nuevas líneas de generación de ingresos, creación de redes de contacto. Desde el plano político-institucional, las tecnologías sociales generan espacios de relaciones democráticas en la toma de decisiones tecnológicas, en los procesos de diseño, creación e implementación de las mismas tecnologías (Thomas & Fressoli, 2008).

En cuanto a los elementos instrumentales de los procesos STS, se propone una serie de factores socio-organizativos, estratégico-instrumentales, cognitivos, de alcance y escala, que permiten agrupar los elementos instrumentales presentes en enfoques STS⁵ (Juárez, 2020). A continuación, se describen cada uno de ellos:

- Factores socio-organizativos: proceso de formación de los equipos técnicos locales y de las instituciones involucradas; mecanismos de comunicación entre equipos técnicos y la comunidad; mecanismos de gestión del proceso de implementación de la tecnología a nivel comunitario.
- Factores estratégico-instrumentales: planificación de la intervención a nivel local; planificación de escalamiento; instrumentos de relevamiento y monitoreo; mecanismos de decisión colectiva; mecanismos de generación de capacidades.
- Factores cognitivos: formación teórica y práctica para el diseño e implementación de la tecnología en función de las problemáticas de la comunidad; metodologías de sistematización de aprendizajes.
- Factores de alcance, escala y re-aplicación: estrategias de escalamiento a través de aprendizaje institucional; estrategias de re-aplicación.

En resumen, el concepto de trayectoria sociotécnica permite identificar y comprender la relación y evolución de los componentes del diseño, creación y mantenimiento de artefactos tecnológicos en un contexto determinado. Esto permite comprender la dinámica sociotécnica generada a partir de la implementación de la tecnología, así como, su alcance y limitaciones. El concepto de funcionamiento/no funcionamiento facilita la comprensión de las modalidades de adecuación de la tecnología para un contexto específico.

2.2 Aproximación a la cultura y la interculturalidad

Esta sección se enfoca en abordar los factores culturales e interculturales en el diseño e implementación de tecnologías para la inclusión social. Disciplinas como la Interacción Humano

⁵ Estos factores fueron las dimensiones del análisis del caso del proyecto estatal Derecho de Acceso a Bienes: Agua para el Desarrollo en poblaciones rurales en Argentina (DAPED) (Juárez, 2018).

Computador (HCI por sus siglas en inglés) y los modelos socioculturales brindan un espacio de reflexión sobre los factores que intervienen en encuentros interculturales, propios de los procesos de apropiación.

El crecimiento y desarrollo de nuevas tecnologías y la amplia variedad de aplicaciones diseñadas y usadas por personas de diferentes culturas ha generado una creciente necesidad en el campo de la HCI de investigar y comprender los desafíos metodológicos y prácticos para entender la influencia de la cultura en la interacción de los humanos con las tecnologías (L. Salgado et al., 2015; L. C. D. C. Salgado et al., 2016). Los sistemas transculturales promueven la interacción con valores, prácticas y costumbres ajenas, en algunos casos de manera directa -las personas tienen encuentros interculturales a través de sistemas y redes de comunicación sincrónica y asincrónica- y en otros de manera indirecta -las personas son expuestas a interactuar con otras culturas al interactuar con sistemas transculturales- (L. C. D. C. Salgado et al., 2016).

Piccolo & Pereira (2019) argumentan que esta interacción de los humanos con la tecnología puede tener efectos adversos o inesperados y en algunos casos con impactos directos en la calidad de vida de las personas. Por lo tanto, los factores culturales juegan un rol determinante a la hora de informar decisiones de diseño e implementación de tecnología. Es necesario que investigadores, diseñadores, facilitadores y todos aquellos que están abordando la solución a un problema, den mayor relevancia al impacto social y las necesidades urgentes de la comunidad, antes que a la tecnología en sí misma (Piccolo & Pereira, 2019).

Por lo anterior, es necesario contar con artefactos y metodologías que faciliten la identificación de factores culturales en las comunidades para que puedan ser contemplados y convertidos en requerimientos sociotécnicos (Pereira, Hornung, et al., 2013; Pereira & Baranauskas, 2014; Piccolo & Pereira, 2019). El campo de la Interacción Humano Computador (HCI por sus siglas en inglés) ha abordado esta temática para proponer métodos y herramientas para generar conocimiento en diferentes contextos socioculturales y que los mismos puedan ser trasladados a elementos o funcionalidades de la solución. A continuación, se presenta el concepto de HCI y se analizan dos investigaciones relevantes que dan luces sobre la forma de abordar los factores culturales e interculturales en el diseño e implementación de tecnologías para la inclusión social.

2.2.1 Interacción Humano Computador

La HCI es un campo de estudio que busca profundizar el entendimiento de cómo las personas perciben la tecnología, cómo la apropian y cómo son afectados o influenciados por ella (Piccolo & Pereira, 2019). La HCI se convirtió en una disciplina en la década de los 80s. Inicialmente se enfocó en el modelado cognitivo y ergonómico considerando aspectos de la vida humana de los usuarios como sus valores y su cultura. Posteriormente, con el advenimiento de las tecnologías de información, la HCI se ha ocupado de reconocer y aceptar que las tecnologías no son neutrales en cuanto a sus valores intrínsecos (Winschiers-Theophilus, 2009) y que los diferentes orígenes culturales de las personas pueden impactar en cómo ellas responden a los diferentes estímulos y contenidos que se propagan a través de estas tecnologías, y la forma como usan y perciben las aplicaciones, sus interfaces y dispositivos (Clemmensen & Plocher, 2007).

Así, la HCI introduce la noción de tecnologías culturalmente localizadas (que va mucho más allá de la mera traducción de textos al idioma de una sociedad en particular) refiriéndose a dos componentes: primero, la aplicación de métodos de ingeniería de la usabilidad⁶ para acercarse a una cultura determinada y comprender qué aspectos de esa cultura pueden potencialmente tener impacto en el diseño, implementación y/o evaluación de tecnologías (Clemmensen & Plocher, 2007); y segundo, el diseño de tecnologías de acuerdo con los modelos culturales de trabajo y comunicación de la población local (Winschiers-Theophilus, 2009).

Diferentes modelos culturales se han propuesto para abordar dimensiones que faciliten el entendimiento sobre la forma de pensar, sentir y actuar de un grupo cultural específico con el propósito de guiar el diseño e implementación de tecnologías (Winschiers-Theophilus, 2009). Sin embargo, estos modelos deben ser entendidos en un contexto de interculturalidad, pues los grupos culturales hacen parte de dinámicas de interacción con otras culturas, las de las personas que participan en los procesos de investigación, diseño, implementación y evaluación de las tecnologías.

Para esta tesis se seleccionaron dos enfoques de modelos culturales que plantean aproximaciones para abordar problemas y necesidades de grupos vulnerables a través de TS. El primero

⁶ La ingeniería de la usabilidad se enfoca en maximizar la interacción persona-computador para que los productos digitales sean útiles, fáciles de usar y fáciles de adoptar (Clemmensen & Plocher, 2007).

es la propuesta del Diseño Socialmente Consciente de Baranauskas (2014) y el segundo es la propuesta del modelo sociocultural propuesto por Ruano Rincon (2013).

2.2.2 Diseño Socialmente Consciente

El enfoque de diseño socialmente consciente (Baranauskas, 2014) es un marco metodológico y teórico para abordar factores socioculturales e informar decisiones de diseño de tecnologías que sean relevantes para la sociedad y respondan a sus necesidades. Este enfoque permite revelar aspectos de las expectativas y valores de los involucrados, que nos son fácilmente identificables en procesos de diseño tradicional.

Dado que cada contexto en el que se diseñan e implementan experiencias de interacción entre los humanos y la tecnología es diferente, es necesario aplicar estrategias que permitan entender la problemática que se desea resolver, identificar los requerimientos sociales y culturales de la solución (no solamente su funcionamiento técnico), los patrones de comportamiento de la comunidad en relación con las soluciones diseñadas y la influencia de los valores de la comunidad (Piccolo & Pereira, 2019). En respuesta a esta necesidad, el diseño socialmente consciente sugiere el uso de cuatro artefactos: la cebolla organizacional, el sistema de mensajes primarios (PMS por sus siglas en inglés), el mapeo de normas sociales y el *value pie* (torta de valores). A continuación, se describen cada uno de ellos.

La cebolla organizacional (o cebolla semiótica) (Stamper 2001, tomado de Piccolo & Pereira, 2019), es un artefacto que apoya el proceso de entendimiento del problema indagando estas tres capas: informal, formal y técnica (Ilustración 3-1). La capa informal hace referencia a los aspectos vinculados a la cultura, costumbres y valores de una organización o comunidad, los cuales se ven reflejados en creencias, hábitos y patrones de comportamiento de sus miembros. La capa formal involucra aspectos como normas, leyes, convenciones sociales establecidas, los cuales son reflejados en normas y procedimientos. La capa técnica involucra aquellos aspectos que están formalizados y son respaldados técnicamente por artefactos (Pereira, Baranauskas, et al., 2013). El diseño e implementación de tecnologías debe contemplar todas las capas, las influencias entre ellas y evaluar su incidencia en las prácticas, normas, valores y comportamientos de una comunidad (Piccolo & Pereira, 2019) (ver Figura 2-1).

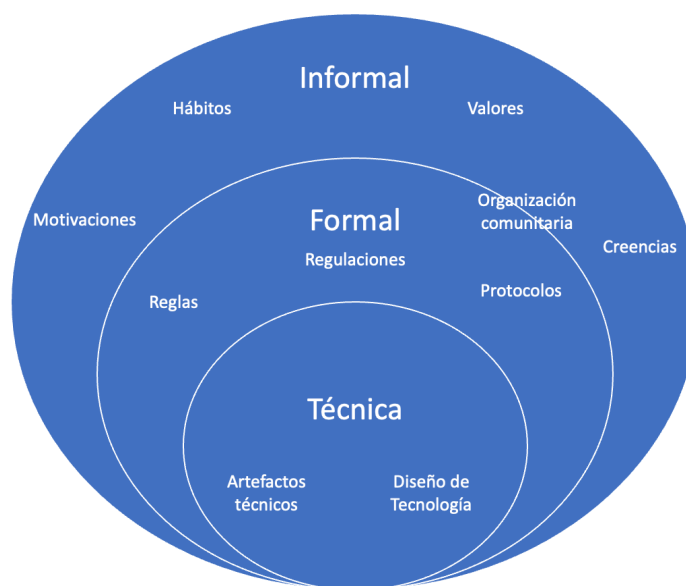


Figura 2-1 "Cebolla semiótica" genérica de una organización

Fuente: Piccolo & Pereira (2019)

El PMS (Hall, 1959) es un artefacto de apoyo en el proceso de identificar los requerimientos e influencias culturales en el diseño de una solución. Esto se realiza a través de comprender y caracterizar los fundamentos de una cultura determinada gracias a la interacción y combinación de 10 áreas denominadas bloques fundamentales: Interacción, Asociación, Aprendizaje, Juego, Protección, Explotación, Temporalidad, Territorialidad, Subsistencia y Clasificación⁷. En la Tabla 2-1 se describen cada una de ellas.

Tabla 2-1 Áreas del PMS

Bloque	Descripción
Interacción	Describe la relación específica entre las personas y el ambiente. Los valores en este bloque están relacionados a la forma de comunicación de las personas, sus patrones de comportamiento, los protocolos sociales, el reconocimiento de otros seres vivos.
Asociación	Describe la forma en como las personas se organizan alrededor de estructuras sociales y patrones de asociación. Los valores en este bloque están relacionados a

⁷ Originalmente Hall llamó al bloque de Clasificación “Bisexualidad”. Clasificación es una denominación propuesta por Liu (2000). Fuente (Pereira, Baranauskas, et al., 2013).

Bloque	Descripción
	las estructuras de la sociedad, organizaciones públicas y privadas, el rol de la familia, grupos sociales, alianzas, etc.
Aprendizaje	Se refiere a la forma como el conocimiento es transmitido en una cultura determinada. Los valores en este bloque están relacionados a los estilos de aprendizaje, educación formal e informal, reconocimiento e importancia de diferentes formas de conocimiento, la valoración de habilidades y destrezas, la importancia de la experiencia, entre otras.
Juego	Describe aspectos como la alegría, los placeres, la competencia, el afecto. Los valores en este bloque están vinculados a aspectos emocionales y afectivos.
Protección	Se refiere a las formas de defenderse de situaciones adversas provocadas por la naturaleza o la sociedad, por ejemplo, la religión, la medicina, las leyes. Los valores en este bloque están relacionados a reglas, estrategias y mecanismos para proteger los espacios -físicos, personales y digitales-, los objetos usados, las terapias médicas preferidas, entre otros.
Explotación	Describe las adaptaciones de materiales y técnicas para explorar el mundo. Los valores en este bloque están relacionados a las herramientas e instrumentos preferidos, a la importancia de técnicas en los procesos de trabajo, juego, alimentación, educación.
Temporalidad	Involucra los ciclos y periodos y otras formas en los que los miembros de una comunidad perciben el tiempo. Los valores en este bloque están relacionados a la forma de abordar el tiempo, su importancia y el rol que juega en la sociedad.
Territorialidad	Se refiere a la toma, uso y aprovechamiento del territorio físico, social y personal. Los valores en este bloque están relacionados a la forma como los espacios son entendidos, usados, distribuidos y valorados en una sociedad.
Subsistencia	Describe aspectos como hábitos, profesiones, acuerdos, recursos naturales y todo aquello que tenga influencia en la subsistencia de una comunidad. Los valores en este bloque están relacionados a la importancia y condiciones de trabajo: alimentación, nutrición, sanidad, políticas sociales, intereses públicos, entre otros.
Clasificación	Describe las diferencias de género, socioeconómicas, etarias, etc., en una cultura determinada. Los valores en este bloque se refieren a los estilos preferidos para vestir, trabajar, hacer deporte, la importancia de las clases sociales, las obligaciones de las personas, de acuerdo con su clasificación.

Fuente: Elaboración propia a partir de Pereira & Baranauskas, 2014 y Piccolo & Pereira, 2019

El *value pie* (o torta de valores) de Pereira y Baranauskas (2014) es una herramienta de apoyo para comprender los valores que son relevantes en una comunidad y cómo dichos valores pueden informar la toma de decisiones en el diseño e implementación de tecnologías. De la misma manera, facilita el proceso de identificación de potenciales impactos que pueden generar las tecnologías. El *value pie* facilita en la práctica el mapeo de los conceptos más críticos e importantes para una comunidad y la

organización de los valores del contexto, a partir de la organización en la estructura semiótica organizacional y los 10 bloques elementales del PMS, ver Figura 2-2. Para apoyar el proceso de mapeo, Pereira, Baranauskas, et al., (2013) identificaron 28 elementos que representan los valores críticos en sistemas que promueven la interacción social, por ejemplo, accesibilidad, estética, colaboración, identidad, consentimiento informado, portabilidad, privacidad, escalabilidad (véase la lista completa y su descripción en el Anexo 3).



Figura 2-2 Value Pie

Fuente: Pereira & Baranauskas (2014)

2.2.3 Modelo Socio Cultural

Ruano Rincón (2013) propuso un modelo para abstraer características culturales relevantes para diseñar e implementar herramientas educativas computacionales en comunidades indígenas, particularmente analizando el caso de la comunidad indígena Nasa en Colombia. Su propuesta tiene en cuenta estos criterios: elementos culturales que puedan servir como objetos de significación para construir metáforas; convenciones sociales que puedan influenciar el diseño, desarrollo, e implementación de tecnología; valores culturales que puedan impactar el proceso de evaluación de tecnologías. De esta manera, el modelo contempla cinco dimensiones: i) lenguaje oral y escrito; ii)

estructuras espaciales; iii) ambiente y tecnología; iv) organización social; v) señales no verbales (ver Tabla 2-2).

Tabla 2-2 Modelo Sociocultural

Dimensión	Descripción
Lenguaje oral y escrito	La comunicación escrita tiene un lugar prevaleciente en la tecnología y en la HCI. En esta interacción, el lenguaje escrito necesita ser dominado y entendido por la tecnología y el usuario, y las características divergentes de diferentes lugares son importantes. Esta dimensión busca abordar aspectos del lenguaje tales como: la escritura, la direccionalidad, el orden alfabético, la segmentación de textos, entre otros. El lenguaje oral y escrito tienen su lugar principalmente en la elaboración del sistema de significación de interfaz.
Estructuras espaciales	Las dimensiones del espacio se dividen en cuatro categorías⁸ y deben ser abordadas desde las perspectivas del individuo y la comunidad: territorialidad, espacio personal, espacio multisensorial y reacciones inconscientes a diferencias espaciales. Esta dimensión también se ocupa de considerar el lugar que ocupan las herramientas computacionales en diferentes espacios donde las personas interactúan, incluyendo los límites de los espacios personales, colectivos y otro tipo de territorios.
Ambiente/ Contexto y tecnología	Esta dimensión estudia la naturaleza del ambiente y los recursos técnicos disponibles en los espacios donde las personas viven y trabajan, así como su lugar en la sociedad. Se trata de los elementos físicos -naturales y contruidos por el hombre- que rodean a una persona. Estos elementos influncian, en los aspectos más fundamentales, la forma en que cada persona entiende el mundo que la rodea. Abarca: suministro de energía eléctrica; recursos del ambiente y de la vida diaria predominantes (que puedan servir como símbolos o metáforas para las interfaces o disposición de los dispositivos), recursos computacionales disponibles, redes y acceso a internet, habilidades y conocimiento práctico en computación.
Organización social	Se refiere a las instituciones comunes y actividades colectivas compartidas por los miembros de una cultura. Las organizaciones sociales afectan el comportamiento de las personas en todos los aspectos de la vida. Bajo la premisa de que la HCI es un proceso de comunicación, la organización social de los usuarios también influncia el desarrollo y uso de herramientas computacionales. Factores como las capacidades de trabajo cooperativo y sus reglas de gobernanza ayudan a determinar cómo se involucrará a los usuarios en el diseño, evaluación y comunicación.

⁸ Esta delimitación fue propuesta por Edward Hall, un respetado antropólogo que realizó diferentes investigaciones en comunicación intercultural y sus teorías han sido ampliamente difundidas y usadas en campos como el diseño, la arquitectura y la comunicación (Ruano Rincon, 2013).

Dimensión	Descripción
	Los aspectos para considerar son: individualismo vs colectivismo, instituciones de autoridad y roles sociales, sistema educativo, métodos y necesidades, organización del trabajo, valor del tiempo.
Señales no verbales	En esta dimensión se estudian las señales no escritas y no verbales que hacen parte de los procesos de comunicación (entre expertos, ciudadanos, desarrolladores de tecnología). Algunos tipos de señales no verbales que pueden ser parte del sistema de significación: colores (las culturas asignan diferentes significados a los colores), indicadores numerales y contadores (sistemas numéricos, estándares, formas, emblemas, dispositivos, símbolos y otras señales gráficas significativas).

Elaboración propia a partir de Ruano-Rincon (2013)

2.3 Resumen del capítulo

Esta tesis adopta el enfoque de apropiación fuerte propuesto por Olivé (2011), el mismo sugiere que la ASCyT además de expandir el horizonte cognitivo puede generar transformaciones sociales. Asimismo, toma como referencia los modelos de divulgación CyT para entender cómo se abordaron las asimetrías de información en el caso analizado. En cuanto a la apropiación tecnológica en comunidades indígenas, se toma como referencia el concepto de apropiación fuerte de Olivé (2011) y Herrera Sánchez et al. (2023), donde la finalidad de la apropiación es la comprensión y resolución de un problema y se apoya en la definición de apropiación social de las nuevas tecnologías para indagar sobre enfoques que aborden los procesos técnicos y socioculturales que intervienen en la resignificación de tecnologías en un contexto determinado.

Esta tesis parte del enfoque sociotécnico y adopta el concepto de Sistemas Tecnológicos Sociales (STS) para tener una perspectiva integral de las diferentes dimensiones involucradas en procesos de apropiación tecnológica (Juárez, 2018, 2020; Juárez et al., 2018; Thomas, 2012a, 2012b; Thomas et al., 2015, 2021; Thomas & Fressoli, 2008). Asimismo, considerando el enfoque en comunidades rurales indígenas, esta tesis incorpora en el análisis la dimensión de la interculturalidad, los valores y patrones de comportamiento y la forma como ellos impactan en el diseño de soluciones de base tecnológica para una comunidad específica. Por tanto, esta tesis toma como referencia el área de la HCI pues da luces sobre los elementos esenciales a indagar a la hora de abordar retos que involucren la interacción de las personas con las tecnologías. Por lo tanto, esta tesis considera los aportes realizados en materia de artefactos basados en la cultura para informar decisiones de diseño de TICs (Pereira, Baranauskas, et al., 2013; Pereira, Cecilia, et al., 2013; Pereira & Baranauskas, 2014; Piccolo & Pereira, 2019; L. Salgado et

al., 2015) y la integración de factores culturales en experiencias de interacción entre las personas y la tecnología (Ruano Rincon, 2013).

En materia de divulgación del conocimiento CyT, esta tesis centra su análisis en los modelos de divulgación democráticos, pues son los que consideran la participación ciudadana como parte esencial del proceso de consenso y toma de decisiones vinculadas a la adopción tecnológica y el impacto en su calidad de vida. Para este fin, el trabajo toma como referencia los aportes vinculados a la caracterización de los modelos de divulgación del conocimiento científico tecnológico (Lozano Hincapié, 2005b).

3 Caso: Comunidad Murunmuke, Resguardo Kogui-Malayo-Arhuaco, Sierra Nevada de Santa Marta, Magdalena Colombia

La comunidad Murunmuke hace parte del Resguardo Kogui-Malayo-Arhuaco del pueblo indígena Arhuaco de la Sierra Nevada de Santa Marta (SNSM), en el departamento del Magdalena, Colombia. En este caso la Comunidad Murunmuke hace referencia a un grupo de familias que habitan el territorio denominado Murunmuke. El Resguardo Kogui-Malayo-Arhuaco hace referencia al territorio colectivo reconocido legalmente por el gobierno colombiano donde existen derechos de propiedad y administración de la tierra por parte de los indígenas que lo habitan. El pueblo indígena Arhuaco hace referencia a uno de los cuatro grupos indígenas que habitan la SNSM⁹ y es una cultura cuyos miembros son descendientes de la civilización indígena Tairona.

A mediados de la década de 2010 la comunidad Murunmuke empezó un proceso de reorganización comunitaria que llevó al desarrollo de iniciativas en el territorio para la protección de la SNSM y la cultura indígena Arhuaca. Uno de los resultados tangibles de este proceso fue la creación de la Casa Educativa Cultural Murunmuke, donde reside también una de las sedes digitales de la Universidad del Magdalena, Colombia. En esta sección se hace un recorrido por lo que representa la SNSM, desde las perspectivas física y sagrada, evocando los principios de unidad y correspondencia entre lo material y espiritual de la tradición Arhuaca. Adicionalmente, se presentan elementos del contexto histórico del Pueblo Arhuaco, sus luchas y los caminos que eventualmente condujeron a la comunidad Murunmuke a ser líderes y protagonistas en su propio proceso de revitalización del territorio.

De esta manera, en primer lugar, se aborda la descripción de la SNSM y sus áreas protegidas. Seguidamente se presentan algunos momentos relevantes del contexto histórico del pueblo Arhuaco y

⁹ Existen cuatro grupos indígenas que habitan la SNSM, se trata de los pueblos Kogui, Wiwa, Arhuaco y Kankuamo. Estos pueblos comparten principios transversales sobre la concepción de los espacios sagrados en la SNSM, actividades tradicionales y la aplicación de las enseñanzas de los Mamos. Asimismo, estos pueblos se diferencian por su lengua, el diseño de su vestimenta, la custodia de determinadas plantas, manifestaciones culturales, entre otras (Torres Izquierdo et al., 2016).

finalmente se describe el proceso de creación de la Casa Educativa Cultural de Murunmuke y la sede digital de la Universidad del Magdalena.

3.1 Sobre la Sierra Nevada de Santa Marta

La Sierra Nevada de Santa Marta (SNSM) tiene una extensión aproximada de 1.334.530 hectáreas y está ubicada entre los departamentos del Cesar, La Guajira y Magdalena, Colombia (ver Imagen 3-1 e Imagen 3-2). En la SNSM existen tres grandes resguardos indígenas, dos parques nacionales naturales y una reserva forestal (Ministerio de Minas y Energía de Colombia, 2015). La SNSM cuenta con gran diversidad y riqueza biológica, tiene una gran variedad de ecosistemas, formaciones vegetales, especies de flora y fauna y 36 cuencas hidrográficas (Parques Nacionales Naturales de Colombia, 2007; Pérez-Valbuena et al., 2017). En su territorio existen biomas de selva andina, selva sub-andina, selva húmeda ecuatorial, bosque tropical alterno hídrico y páramo (Ministerio de Minas y Energía de Colombia, 2015). Fue declarada reserva de la biósfera en 1979 por la UNESCO¹⁰ y el Gobierno Nacional de Colombia ha declarado tres tipos de áreas protegidas en la zona de influencia de la SNSM, a saber, la Línea Negra, los Resguardos Indígenas, y los Parques Nacionales Naturales (ver Imagen 3-3).

¹⁰ Fuente: https://en.unesco.org/biosphere/lac/sierra-nevada_santa-marta

Imagen 3-1 Ubicación Sierra Nevada de Santa Marta, Magdalena, Colombia



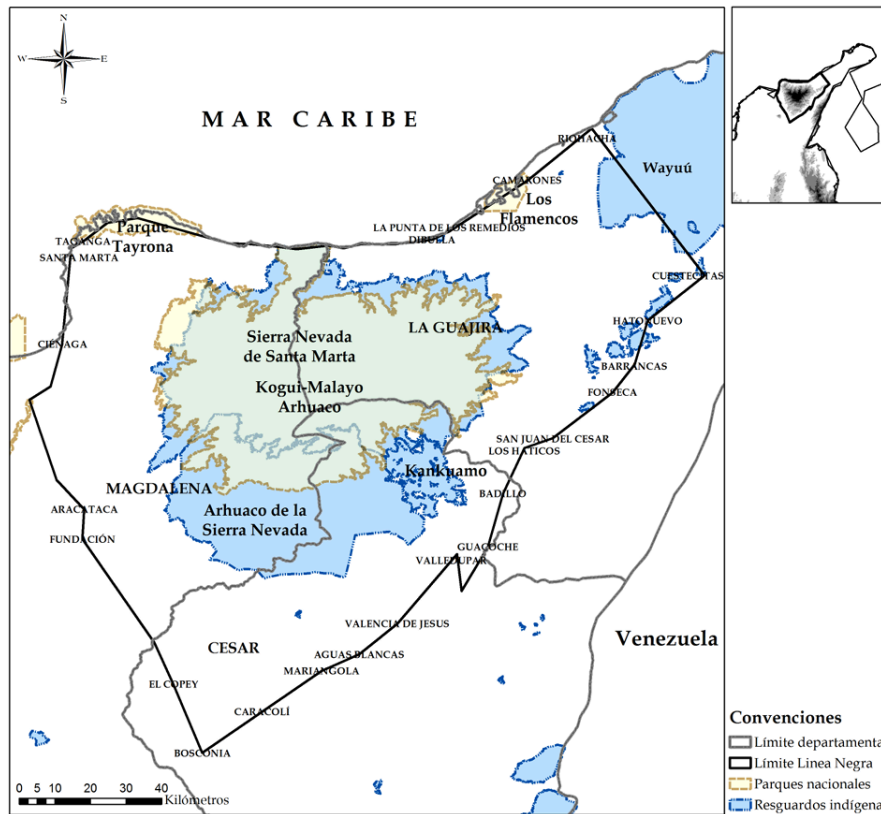
Fuente: Elaboración propia en Google Earth

Imagen 3-2 Ubicación ciudad de Santa Marta y SNSM, Magdalena Colombia



Fuente: Elaboración propia en Google Earth

Imagen 3-3 Parques nacionales naturales y reservas indígenas de la Línea Negra



Fuente: Pérez-Valbuena et al. (2017)

La Línea Negra es una zona especial de protección cultural y espiritual de las comunidades indígenas de la SNSM y abarca 18.000 km². Se creó mediante la Resolución 02 del Ministerio de Gobierno de Colombia en 1973 con el propósito de garantizar a estas comunidades su autonomía cultural y la preservación ambiental. Posteriormente en 1995, a través de la Resolución 837, se estableció la obligatoriedad por parte del gobierno de realizar consulta previa a las comunidades indígenas para la ejecución de acciones que pudieran generar impactos en el territorio de la Línea Negra (Pérez-Valbuena et al., 2017).

En cuanto a los Resguardos Indígenas, se trata de divisiones territoriales de propiedad colectiva y no enajenables, cuyo propósito es garantizar la preservación de la cultura, el modo de vida, la autodeterminación y los recursos naturales de las poblaciones indígenas. Dentro de la Línea Negra

existen tres grandes resguardos indígenas: Kogui-Malayo-Arhuaco (constituido mediante Resolución 0109 de 1980¹¹ por el INCORA¹²), Kankuamo (constituido mediante Resolución 012 de 2003¹³ por el INCORA), y Arhuaco de la Sierra Nevada (constituido en resguardo en el año 1983 mediante resolución 78 por el INCORA¹⁴). Los resguardos indígenas ocupan un espacio superior a 600.000 hectáreas en la SNSM (Ministerio de Minas y Energía de Colombia, 2015).

En cuanto a los Parques Nacionales Naturales, existen 3 en el área de la Línea Negra: el Santuario de Flora y Fauna Los Flamencos (acuerdo 0030 del Instituto Nacional de Recursos Naturales RenovablesINDERENA¹⁵), el Parque Nacional Tayrona y el Parque Nacional Sierra Nevada de Santa Marta (declarados parques nacionales naturales mediante Resolución 191 de 1992 por el INCORA) (Pérez-Valbuena et al., 2017).

La protección de estas áreas en la SNSM implica la implementación de acciones por parte del Gobierno que preserven la diversidad medioambiental, conserven la fauna, la flora y la cobertura vegetal y que garanticen la aplicación de procesos de consulta previa con las comunidades indígenas que habitan la SNSM para desarrollar cualquier proyecto en la zona (Ministerio de Minas y Energía de Colombia, 2015). La declaración de estas zonas especiales de protección es la respuesta gubernamental a diferentes tipos de problemáticas sociales, ambientales, culturales y políticas de las poblaciones indígenas, producto de continuas dinámicas de violencia, desplazamiento forzado y otro tipo de amenazas a su supervivencia.

El territorio de la comunidad Murunmuke, se encuentra ubicado en la zona de influencia de la Línea Negra, el Resguardo Kogui-Malayo-Arhuaco y el Parque Nacional Sierra Nevada de Santa Marta.

¹¹ Fuente: <https://confetayrona.org/resguardo-kogui-malayo-arhuaco/>

¹² El INCORA fue el Instituto Colombiano de la Reforma Agraria, se creó en 1961 como instituto adscrito al Ministerio de Agricultura de Colombia para el ordenamiento y acceso a la propiedad rural. Fue disuelto en el 2003, siendo reemplazado por Instituto Colombiano de Desarrollo Rural (INCODER) y posteriormente en 2015 por la Agencia Nacional de Tierras.

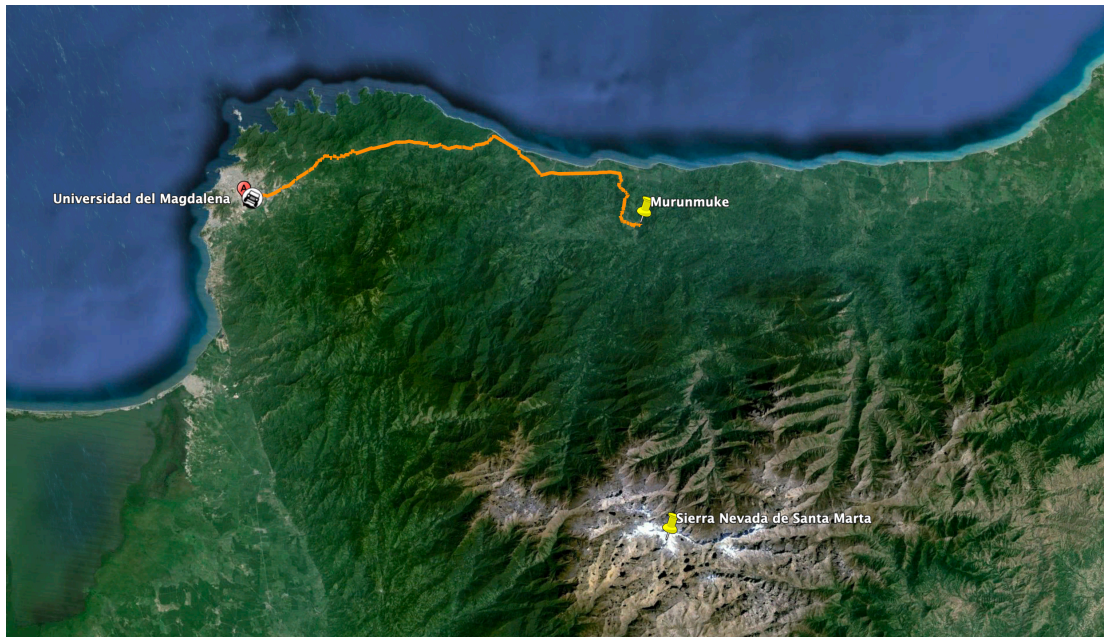
¹³ Fuente: <http://hrlibrary.umn.edu/iachr/Espan/Skankuamo7-5-04.html>

¹⁴ Fuente: <https://confetayrona.org/resguardo-arhuaco-cit/>

¹⁵ EL INDERENA fue creada por el gobierno colombiano en 1968 con el objetivo de implementar la política ambiental del país. Fue disuelta en 1993 con la creación del Ministerio de Medio Ambiente de Colombia.

Está en un área de la cuenca del Río Don Diego, a aproximadamente 63 km de la ciudad de Santa Marta (ver Imagen 3-4 e Imagen 3-5).

Imagen 3-4 Ubicación de Murunmuke y ruta desde Santa Marta



Fuente: georreferenciación propia a partir de wikiloc ¹⁶

Imagen 3-5 Ubicación de Murunmuke en la cuenca del Río Don Diego



Fuente: georreferenciación propia a partir de wikiloc

¹⁶ <https://es.wikiloc.com/rutas-todo-terreno/murunmuke-56323198>

3.2 Contexto histórico y territorio del Pueblo Arhuaco

En esta sección se hace, inicialmente, un breve repaso histórico sobre el Pueblo Arhuaco, el cual ha sido sujeto de diferentes olas de desplazamiento, las cuales demarcan los cinco grandes momentos históricos que acá se presentan: antes de la conquista española en América, durante la conquista, primera parte del Siglo XX, segunda parte del Siglo XX y primeras décadas del Siglo XXI. Posteriormente, se presenta el accionar de los pueblos indígenas en pro de la defensa de su territorio ante el Estado Colombiano y el accionar de la comunidad internacional en relación con la defensa de los derechos de los pueblos indígenas al territorio y su cultura.

La historia del pueblo Arhuaco se remonta varios siglos atrás. Se reconoce que hubo un primer periodo de ocupación de las comunidades ancestrales en la zona de la SNSM desde el año 100 d.C, según investigaciones arqueológicas en el área (Carvajalino Slaghekke, 2020). Las sociedades que se asentaron en este territorio eran de la cultura indígena Tayrona, quienes estaban organizados en jerarquías sociales, poseían un sistema religioso estricto, y tenían dinámicas de interacción estrecha entre aquellos grupos asentados en el litoral -donde se encontraba la mayor densidad de población- y a lo largo de la cadena montañosa de la Sierra, a través del intercambio de productos, alimentos, orfebrería y tejidos (Carvajalino Slaghekke, 2020; Morales, 2015).

En 1525, como parte de la campaña de conquista española en territorios americanos, Rodrigo de Bastidas empezó la exploración de la zona norte de Colombia que se extiende desde la zona costera del mar Caribe, la SNSM y el Parque Tayrona y ese mismo año fundó la ciudad de Santa Marta, Colombia. La relación entre indígenas y españoles fue de hostilidad y continuos enfrentamientos por el dominio del territorio y las vías de comunicación (Carvajalino Slaghekke, 2020; Morales, 2015). Los procesos de homogenización cultural, evangelización cristiana, el desarrollo de centros urbanos coloniales, la destrucción de joyas de orfebrería ancestral, entre otros, condujeron eventualmente al exterminio de la cultura Tayrona (Carvajalino Slaghekke, 2020). Los sobrevivientes se vieron obligados a escapar hacia las cumbres de la SNSM que, gracias a su cadena montañosa y espesa vegetación, sirvió como muro de protección natural a estos procesos opresivos. Desde este momento se empezaron a conformar las etnias Arhuaco, Koguis, Wiwas (Sanká y Malayos) y Kankuamos (Morales, 2015) que,

gracias a su aislamiento de las dinámicas occidentales que tuvieron lugar hasta finales del Siglo XIX, han logrado mantener su tradición oral y cosmogonía.

Hacia finales del Siglo XIX y principios del Siglo XX, la SNSM fue sujeto de nuevas olas de ocupación. En este periodo, en Colombia hubo nueve guerras civiles producto de intereses partidistas por el control estatal y territorial. En 1949, el líder del Partido Liberal Jorge Eliécer Gaitán fue asesinado, lo que produjo una serie de confrontaciones que dejaron más de 300 mil muertos y más de 2 millones de desplazados entre 1949 y 1957 (Carvajalino Slaghekke, 2020). Las élites políticas decidieron entonces alternarse el poder cada 4 años, logrando estabilidad política por un periodo de 16 años, pero con profundos conflictos en las bases sociales, lo que conllevó a que muchas personas -no indígenas- se desplazaran de sus lugares de origen, y muchas de ellas se establecieran en el noroccidente de la SNSM. Estas nuevas olas de ocupación de la SNSM vinieron acompañadas de prácticas para extraer, saquear y comercializar ilegalmente oro y otros bienes arqueológicos, lo que generó nuevos desplazamientos forzados de los indígenas hacia zonas más altas de la Sierra (Carvajalino Slaghekke, 2020).

Posteriormente, a principios de los años sesenta se empezó a cultivar y traficar marihuana en la SNSM. Sus condiciones geográficas facilitaban el cultivo y su cercanía con Venezuela facilitaba su comercialización internacional, la cual era controlada principalmente por organizaciones campesinas conocidas como “los marimberos” (Britto, 2020). Posteriormente, empezó el tráfico de cocaína, pues generaba márgenes de ganancia más altos (Rodríguez Osorio, 2018). Estas dinámicas dieron origen a bandas criminales que se disputaban el control de la producción y canales de comercialización de la droga (Carvajalino Slaghekke, 2020; Rodríguez Osorio, 2014). Fue así como, hacia finales de la década de 1990 e inicios de la década del 2000, nueve grupos paramilitares y dos grupos guerrilleros (Fuerzas Armadas Revolucionarias de Colombia FARC y Ejército de Liberación Nacional ELN) tenían presencia en la zona de la SNSM. Paramilitares y guerrilleros se disputaban el control del negocio del narcotráfico, a través de prácticas de violencia extrema. Entre tanto, la respuesta del Estado fue principalmente de carácter militar y del uso de la fuerza, siendo las comunidades indígenas las principales víctimas de los enfrentamientos violentos entre diferentes bandos. A pesar de que en el 2006 se inició un proceso de desmovilización de paramilitares, exintegrantes de estos grupos han retomado las armas y han

conformado otro tipo de estructuras en el territorio de la SNSM que se catalogan como Grupos Armados Organizados (GAO)¹⁷, los cuales aún tienen un poder importante en la zona¹⁸.

Entre tanto, los pueblos indígenas de la SNSM han adelantado diferentes procesos de lucha continua y pacífica de defensa de su territorio y su cultura. Para ello, han fortalecido sus estructuras políticas, han generado alianzas entre los pueblos y han creado estrategias de protección y fundación de poblados para evitar nuevas ocupaciones y desplazamientos. Lograron recuperar parcialmente su autonomía económica a través de la compra de tierras, el desarrollo de proyectos productivos y el reconocimiento Estatal de sus Resguardos (Rodríguez Osorio, 2018). La legalización de estas tierras para las comunidades indígenas es esencial para la conservación de la biodiversidad de la SNSM, la existencia física y la protección cultural de estas comunidades. Se ha demostrado que los territorios habitados por comunidades indígenas cuentan con menores tasas de deforestación, hay mayor preservación de ecosistemas y recuperación de bosques impactados por la ganadería y la minería¹⁹.

En el caso del resguardo Kogui-Malayo-Arhuaco (resguardo al que pertenece la comunidad Murunmuke) un paso importante en este proceso de defensa del territorio, se dio con la constitución del Resguardo en 1980, acto en el que se estableció una extensión de su superficie de 364.790 hectáreas (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia, 2021). Posteriormente, se concedió al resguardo la salida al mar Caribe a través de la adjudicación de los territorios ubicados entre el Río Palomino y Don Diego (Rodríguez Osorio, 2014; Rodríguez Osorio, 2018). En total, para 2023, el resguardo ha pasado por 4 procesos formales de ampliación, el último teniendo lugar en 2021, alcanzando una extensión de 407.625 hectáreas y 7.756 m² (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia, 2021).

Por otro lado, la comunidad internacional ha realizado avances en el reconocimiento de los derechos de los pueblos indígenas a través de elementos como la Declaración Americana sobre los

¹⁷ Fuente: <https://www.lasillavacia.com/historias/historias-silla-llena/el-camino-a-la-paz-total-en-la-sierra-nevada-parte-2/>, consultado en agosto 2023.

¹⁸ Fuente: <https://pure.urosario.edu.co/es/projects/weaving-agency-resistance-and-indigenous-resilience-to-build-terr>, consultado en agosto 2023.

¹⁹ Fuente: <https://www.lasillavacia.com/silla-nacional/acelerar-la-titulacion-de-resguardos-indigenas-es-clave-para-la-conservacion/>, consultado en febrero 2024.

Derechos de los Pueblos Indígenas de la Organización de los Estados Americanos (OEA), la Declaración de las Naciones Unidas (ONU) sobre los Derechos de los Pueblos Indígenas, el convenio 169 de la OIT y la doctrina y jurisprudencia del Sistema Interamericano de Derechos Humanos. Estos elementos fundamentan la necesidad de contar con el fortalecimiento de los derechos de los pueblos indígenas a la libre determinación²⁰, a la propiedad colectiva sobre la tierra y territorios sagrados, su identidad cultural, la consulta previa, libre e informada, entre otros (Comisión Interamericana de Derechos Humanos, 2021). Para ello, la CIDH ha publicado una serie de lineamientos para que los Estados dispongan de las medidas que mejor respondan a las aspiraciones y necesidades de cada pueblo, su contexto y sus características²¹.

3.3 Sobre el Pueblo Arhuaco

En esta sección se presentan algunos datos demográficos y relativos a la cultura, la actividad económica y la espiritualidad Arhuaca. Se describe también la importancia de los líderes espirituales en su tradición, así como, los fundamentos de su visión de la vida, la naturaleza y el universo, representados en la Ley de Origen y el Sistema de Conocimiento Ancestral.

El pueblo Arhuaco, también conocido como Iku o Ika (autodenominación en lengua propia) conforma una etnia de cerca de 34,700 personas, según cifras del más reciente censo del Departamento Nacional de Estadística Colombiano (DANE) en 2018 (Departamento Administrativo Nacional de Colombia DANE, 2018). La mayor concentración de la población Arhuaca se encuentra en la zona suroccidental de la SNSM y otros grupos en la zona norte de la Sierra en las cuencas de los ríos Don Diego y Mingueo (Ministerio de Cultura de Colombia, 2010). Se caracterizan por ser una comunidad

²⁰ El derecho a la libre determinación se refiere al derecho de los indígenas de determinar libremente su condición política y perseguir libremente su desarrollo económico, social y cultural.

²¹ Estos lineamientos se basan principalmente en la reparación, la interculturalidad, la transversalidad y el enfoque de género. La reparación consiste en reconocer las violaciones históricas y sistémicas de los pueblos indígenas; la interculturalidad consiste en reconocer la multiplicidad de culturas que coexisten, en el respeto por la diversidad y el poder en la toma de decisiones; la transversalidad implica la adopción de medidas por parte de los Estados para que garanticen el derecho a la libre determinación de los pueblos indígenas a partir de su propia legislación; finalmente, el enfoque de género consiste en la adopción de medidas que garanticen los derechos a las mujeres indígenas y tribales (Comisión Interamericana de Derechos Humanos, 2021).

indígena que ha mantenido una conexión profunda con su territorio, su cultura y su espiritualidad (Ministerio de Cultura de Colombia, 2010) y son reconocidos en Colombia por su participación en la lucha del reconocimiento colectivo de los derechos de los pueblos indígenas (Confederación Indígena Tairona CIT et al., 2015).

Sus principales actividades económicas son la agricultura y la artesanía. Cultivan maíz, cacao, fríjol, algodón, papas, adoptando sistemas de cultivo y distribución, propios de las prácticas tradicionales indígenas (Morales, 2015). Sus artesanías se centran en los tejidos, la cestería y el telar. Los tejidos de mochilas, actividad tradicionalmente femenina, son parte fundamental de su cultura material e inmaterial pues representan codificaciones de la naturaleza, propias de su cosmovisión (Ministerio de Cultura de Colombia, 2010). La cestería y el telar, actividades tradicionalmente masculinas, están muy presentes en su cotidianidad, creando diferentes tipos de canastos (para guardar algodón, café, hojas de coca, entre otros), ruanas e indumentaria (Morales, 2015).

Para los Arhuacos, la SNSM es un espacio sagrado que concentra todos los elementos necesarios para el desarrollo de la vida y la cultura y para el cual existe una Ley de Origen, es decir, un conjunto de códigos y mandatos para preservar la Madre Tierra y para interactuar con dichos elementos de manera que se garantice el equilibrio y la vida (Confederación Indígena Tairona CIT et al., 2015; Confederación Indígena Tayrona, 2011). Para ellos, el territorio es un ser vivo, conformado por materia y espíritu, el lugar para desarrollar sus tradiciones y al que deben proteger al tratarse de un espacio sagrado (Ministerio de Minas y Energía de Colombia, 2015; Torres Izquierdo et al., 2016). Esta Ley de Origen no está puesta explícitamente en textos, sino que se transmite oralmente y está plasmada y codificada en el mismo territorio, donde cada elemento que lo compone cumple una función, el agua, las piedras, las semillas, los alimentos. El territorio no es visto como una simple extensión de tierra sino como un ámbito integral donde tienen lugar las actividades espirituales, sociales, económicas y políticas (Ministerio del Interior de Colombia et al., 2015).

La Ley de Origen es un conjunto de principios espirituales para el manejo del medio ambiente, el gobierno propio y convivencia de las comunidades que habitan los espacios sagrados. Para los indígenas de la SNSM, La Ley de Origen (Torres Izquierdo et al., 2016):

“[...] influencia y direcciona el orden de las comunidades con sus funciones y todas las expresiones y acciones dentro de los diferentes ámbitos de la vida cotidiana y espiritual de nuestros pueblos: incluye la agricultura, la medicina

tradicional, las ceremonias y los elementos que se usan dentro de los trabajos tradicionales para los pasos generacionales desde el bautismo, entrega del poporo, el matrimonio, la realización de la mortuoria, los tejidos, la construcción de viviendas, y el manejo de sitios sagrados asociados al manejo del territorio y del cosmos, entre otros.”

La Ley de Origen establece que lo material y lo espiritual se complementan y se correlacionan y esta correlación se expresa en todos los elementos de la naturaleza, entre los indígenas y los no indígenas, entre el agua salada del mar y el agua dulce, todos se complementan y no existe el uno sin el otro. Comprender esta correlación es lo que garantiza el equilibrio y la armonía en la tierra (Confederación Indígena Tairona CIT et al., 2015).

Para poder cumplir los mandatos de esta ley, los pueblos Arhuacos cuentan con guías y líderes espirituales, conocidos como los Mamos y las Mamas, quienes orientan y velan por el balance entre el mundo material y espiritual. De esta manera, la relación con la tierra y la naturaleza es una pieza fundamental de su espiritualidad (Morales, 2015). Los Mamos son considerados los custodios del conocimiento ancestral relacionado con la cosmología indígena, las tradiciones sagradas, los rituales, las medicinas ancestrales y la relación con la naturaleza. Por su parte, las Mamas (también conocidas como Sagas) son consideradas las guardianas de la sabiduría femenina, sanadoras de enfermedades físicas, emocionales y espirituales, y defensoras del medio ambiente (Morales, 2015). Los Mamos y Mamas son personas con habilidades especiales, identificadas dentro de las mismas comunidades Arhuacas por los propios Mamos y Mamas, que se forman, en general²², desde edades tempranas, y este proceso implica un intenso entrenamiento espiritual (meditaciones, ayunos, ceremonias sagradas), el aprendizaje de los conocimientos ancestrales que son transmitidos oralmente, la práctica del servicio a la comunidad y su consagración (Realizaciones Yosokwi, 2018).

Todo el cuerpo de sabiduría ancestral que poseen los Arhuacos se denomina Sistema de Conocimiento Ancestral. Se le considera sistema pues contempla las diferentes dimensiones que hacen parte del tejido que le da forma a la estructura espiritual de la Ley de Origen (Torres Izquierdo et al.,

²² El proceso de formación de un Mamo puede variar de acuerdo con las tradiciones particulares de cada comunidad de la SNSM (Realizaciones Yosokwi, 2018).

2016). Para los Mamos, los indígenas que habitan la SNSM tienen la responsabilidad de cumplir los principios de la Ley de Origen (Torres Izquierdo et al., 2016):

“[...] a los indígenas se nos ubicó en territorios sagrados para que espiritualmente veláramos por el equilibrio y la sostenibilidad de la vida en el mundo y el universo. Nos corresponde hacer los pagamentos espirituales y sobrellevar una vida acorde a ellos, para así compensar la utilidad de la materia que nos proporciona la naturaleza; también nos corresponde espiritualmente retribuir a los Padres para que ellos faciliten la vida material en los territorios de las poblaciones no indígenas. Por eso, los indígenas fundamentamos nuestras vidas más en lo espiritual que en lo material. Para nosotros poder continuar con esta misión, se debe reconocer y respetar el territorio sagrado y las formas de vida propia que sobrellevamos en él.”

La Ley de Origen también se manifiesta en el sistema tradicional de gobierno propio. La Constitución Nacional de Colombia de 1991 establece que los territorios indígenas deben ser gobernados de acuerdo con sus propios usos y costumbres. Los pueblos indígenas se organizan en Cabildos, cada Resguardo tiene su propio Cabildo y sus líderes son elegidos por la propia comunidad (Reiter, 2016; Sánchez Gutiérrez & Molina Echeverri, 2010). El Cabildo representa legalmente a su comunidad ante el gobierno local y nacional, ejerce autoridad para los pueblos indígenas de acuerdo con el reglamento interno de cada comunidad y gestiona las relaciones con organizaciones no gubernamentales y otros grupos étnicos externos. La mayor autoridad del cabildo la ejerce el Cabildo Gobernador quien es elegido por votación a través de asamblea general y sus responsabilidades abarcan la representación de la comunidad, la administración de recursos naturales, la resolución de conflictos, y la promoción y defensa de los derechos de los indígenas (Morales, 2015; Sánchez Gutiérrez & Molina Echeverri, 2010).

3.4 Sobre Murunmuke y la Casa Educativa Cultural

La construcción de la Casa Educativa Cultural empezó a gestarse desde el año 2014. Fue concebida, diseñada y creada por la comunidad de Murunmuke y, posteriormente, con el apoyo de la Universidad del Magdalena y el aporte de diferentes personas y organizaciones públicas y privadas, en 2020 albergó en su espacio a la primera sede digital de la Universidad del Magdalena. Para entender cómo ha sido su conceptualización y construcción y porqué un espacio de esta naturaleza resultaba necesario en el territorio, en esta sección se describe, en primer lugar, los principales desafíos con los

que se enfrentaron los indígenas Arhuacos al regresar al territorio y cómo los abordaron, en segundo lugar, de dónde surge la comunidad Murunmuke y cómo se articularon esfuerzos con la Universidad del Magdalena para la creación de la sede digital en el espacio de la Casa Educativa Cultural.

Como se expuso anteriormente, las diferentes olas de colonización, violencia, narcotráfico y el avance de la ganadería y la minería ilegal en la zona de la SNSM, ocasionaron que muchos miembros del pueblo Arhuaco fueran forzados a dejar sus territorios en diferentes momentos. Durante las dos primeras décadas del 2000, gracias a un proceso arduo de lucha pacífica por parte del pueblo Arhuaco, en cabeza de múltiples líderes sociales -algunos de ellos incluso desaparecidos en el camino²³- las familias han ido retornando paulatinamente a los territorios de los que fueron despojados.

El regreso al territorio trajo consigo diferentes desafíos para los pueblos indígenas. Por un lado, los vestigios de la guerra y el narcotráfico eran evidentes en el entorno y por lo tanto era necesario recuperar la armonía y el equilibrio en los territorios, a través de la reconstrucción de espacios familiares y de convivencia comunitaria y el fortalecimiento de capacidades espirituales, educativas y productivas. Por otro lado, se hizo necesaria la reorganización comunitaria y la gestación de nuevos liderazgos para afrontar problemáticas vinculadas con la soberanía alimentaria, la regeneración y protección ambiental, la protección del sistema de conocimiento ancestral, entre otros (A. Gúndiwa, comunicación personal, 10 de febrero de 2023).

De esta manera, las comunidades y miembros del pueblo Arhuaco empezaron a organizarse y a conformar equipos de trabajo para articular esfuerzos en pro de la defensa de sus territorios y su cultura. Entre 2013 y 2014, representantes de los cuatro pueblos indígenas de la SNSM crearon el Plan de Salvaguarda del Pueblo Arhuaco en el que se presentan las principales problemáticas que enfrenta el pueblo Arhuaco y las líneas de acción estratégicas en cinco componentes: territorio, gobierno, economía, salud y educación (Confederación Indígena Tairona CIT et al., 2015; Torres Izquierdo et al., 2016). El eje transversal a estos componentes es la defensa del sistema de conocimiento ancestral, para el cual también se consolidó un plan especial de salvaguarda (PES) por parte de los cuatro pueblos indígenas de la SNSM (Torres Izquierdo et al., 2016)

²³ Fuentes: <https://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-302187>;
https://www.youtube.com/watch?v=JGHq5dxTaBU&t=2s&ab_channel=CRAI-UniversidaddelRosario

Después de un periodo de reasentamiento en el territorio, en 2014 empezó un trabajo comunitario en el que varias familias del Resguardo Kogui-Malayo-Arhuaco decidieron establecer líneas de acción para la revitalización de su espacio y protección del territorio y la vida. En este proceso se destacan tres grandes momentos, primero, la concepción y creación del espacio intercultural Murunmuke; segundo, la creación de la Casa Educativa Cultural Murunmuke; tercero, la creación de la primera sede digital de la Universidad del Magdalena. En la Figura 3-1 se presenta una línea de tiempo que ilustra estas etapas y se marcan algunos hitos en cada una de ellas.

Estos son procesos liderados y gestados por la comunidad, no lineales, están estrechamente conectados entre sí, y dan cuenta de espacios de contención entre unos y otros. A continuación, se realiza una reseña de los principales líderes comunitarios que gestaron la creación de la Casa Educativa Cultural, y se describe cada una de las etapas que condujeron a su creación.

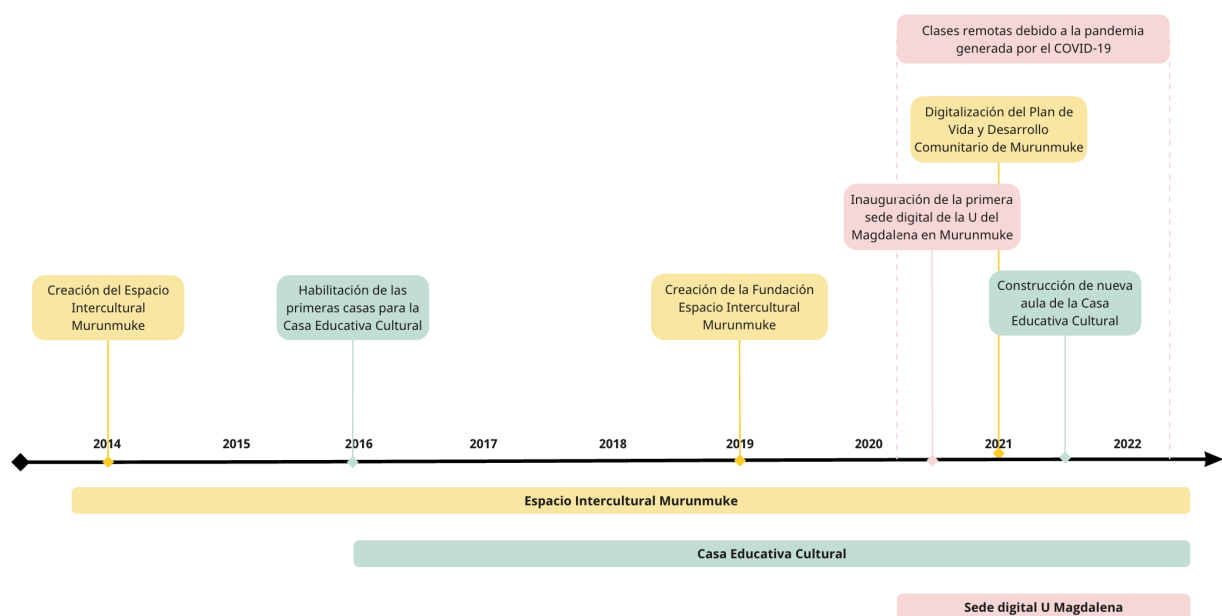


Figura 3-1 Línea de tiempo del Espacio Intercultural Murunmuke, Casa Educativa Cultural y Sede Digital de la Universidad del Magdalena

Fuente: elaboración propia a partir de las entrevistas realizadas

Liderazgo Comunitario en Murunmuke

Para hablar de la creación de la Casa Educativa Cultural Murunmuke es necesario hacer una reseña de dos de sus principales precursores, Ati Gundiwa Villafañá Mejía y Cayetano Torres Izquierdo.

Ati es una destacada líder Arhuaca de la comunidad Murunmuke. Su influencia ha sido fundamental en la defensa y protección del territorio de Murunmuke, y en la promoción del acceso a los derechos de la seguridad alimentaria, la educación y la cultura Arhuaca. Ati ha emergido como una líder que combina un profundo respeto por los maestros espirituales (Mamos y Mamas) con una visión moderna de las prácticas para generar dinámicas productivas y sostenibles en el territorio.

Ati nació en el seno de un cultivo de cacao en la comunidad Bunkwímake en 1994, fue educada en las tradiciones Arhuacas y en la educación formal, desarrollando su primaria y secundaria en instituciones etnoeducativas²⁴ de Bunkwímake y en colegios en la ciudad de Santa Marta e ingresó a la Universidad del Magdalena en 2014 en el programa de Economía. Ati ha dedicado su vida al liderazgo comunitario, motivada principalmente por la necesidad de proteger el territorio e impulsar a los niños y jóvenes a acceder a oportunidades que les permitan mejorar su calidad de vida.

Ati ha realizado diferentes proyectos de conservación ambiental y seguridad alimentaria, además de ser la precursora de la creación y operación de la Casa Educativa Cultural en Murunmuke. Ati es economista de la Universidad del Magdalena, en 2021 fue seleccionada para participar en el Laboratorio de Innovación Social y Adaptativa (LISA) promovido por *Agricultural Cooperative Development International / Volunteers in Overseas Cooperative Assistance* (ACDI/VOCA)²⁵, y recibió en 2022 la beca Sierra Nevada para la Maestría en Desarrollo Territorial Sostenible de la misma universidad²⁶.

Bajo su liderazgo, la comunidad ha adelantado proyectos en materia de autosuficiencia y sostenibilidad, reforestación de su territorio, y revitalización de los liderazgos. Niños, jóvenes y

²⁴ La etnoeducación es un enfoque pedagógico que se basa en el principio de la interculturalidad para promover la valoración y reconocimiento de la diversidad cultural y ofrecer entornos de aprendizaje para niños y adolescentes principalmente de comunidades indígenas y afrodescendientes. Fuente: https://www.unicef.org/colombia/sites/unicef.org.colombia/files/2020-04/Brief_Etnoeducacion.pdf

²⁵ ACDI/VOCA es una organización sin ánimo de lucro que implementa proyectos de desarrollo social, particularmente en las áreas de agricultura sostenible, oportunidades económicas, resiliencia, acceso a financiamiento, y equidad e inclusión. Fuente: <https://www.acdivoca.org/about/our-purpose/>.

²⁶ Fuente: <https://www.eltiempo.com/colombia/otras-ciudades/entrega-de-beca-a-indigena-arhuaca-en-la-universidad-del-magdalena-650621>

ancianos de la comunidad, así como, docentes y directivas de la Universidad del Magdalena destacan su tenacidad para convocar, unir a la gente de su comunidad, generar puentes interculturales y movilizar recursos.

Ha enfrentado situaciones de desplazamiento de su territorio, violencia en contra de su familia y la fragmentación de los pueblos Arhuacos. Sin embargo, inspirada en el legado de su padre, Adalberto Villafaña, un defensor de los derechos de los indígenas y quien murió en 1996 en circunstancias que no han sido esclarecidas²⁷, y con la mentoría de Cayetano Torres Izquierdo, Ati ha implementado estrategias de diálogo y mediación al interior de su comunidad y con grupos ajenos a su cultura para superar estos desafíos.

La figura de Ati es un ejemplo de la importancia de los líderes comunitarios en la protección de los derechos, la cultura y la tradición de los pueblos indígenas. Su impronta se evidencia en una comunidad con nuevas aspiraciones y mayores habilidades para mejorar su calidad de vida.

Por su parte, Cayetano Torres Izquierdo (1949 - 2021), quien fue amigo y compañero del padre de Ati en la defensa del territorio indígena y el reconocimiento y la identidad de los pueblos ancestrales, fue un promotor de los diálogos interculturales, trabajó en la fundación del programa de Antropología de la Universidad del Magdalena y fue mentor de otros miembros y líderes de los pueblos de la SNSM, entre ellos Ati.

Cayetano nació en Donachwi, en el departamento del Cesar, Colombia, en 1949 y dedicó su vida a analizar en profundidad las relaciones entre el pensamiento indígena y la sociedad externa y proponer maneras para armonizar esa relación a través del liderazgo comunitario, la promoción del diálogo intercultural y la escritura de reflexiones sobre la naturaleza, las problemáticas de los pueblos de la SNSM y de los territorios sagrados.

A pesar de sus pocos años de escolaridad, gracias a su vocación comunitaria, la profundidad de su pensamiento, y su aporte a las humanidades en el territorio del Magdalena, en 2019 la Universidad del Magdalena le otorgó el título *honoris causa* en Antropología²⁸. Cayetano también fue representante

²⁷ Fuente: <https://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-302187>

²⁸ Fuente: <https://seguimiento.co/magdalena/unimagdalena-entrega-honoris-causa-en-antropologia-lideres-indigenas-24579>

de los pueblos indígenas del departamento del Magdalena en el Consejo Directivo de la Corporación Autónoma Regional del Magdalena²⁹.

Adicionalmente, Cayetano fue el coordinador general del proceso de creación del Plan Especial de Salvaguarda (PES) del Sistema de Conocimiento Ancestral de los cuatro pueblos indígenas de la SNSM (Torres Izquierdo et al., 2016) y fue uno de los líderes Arhuacos que impulsó la presentación ante la UNESCO del Sistema de Conocimiento Ancestral de la SNSM. Posteriormente, en 2022, el Sistema de Conocimiento Ancestral fue reconocido como patrimonio cultural inmaterial de la humanidad³⁰.

Cayetano lideró junto a Ati la creación del plan de vida y desarrollo comunitario “Murunmuke: Espacio de Diálogo con el Territorio y las Montañas”, y su posterior digitalización con el apoyo de la Universidad del Magdalena (Torres Izquierdo et al., 2021).

Cayetano falleció en Santa Marta el 22 abril de 2021. Su legado se ve reflejado en las enseñanzas que dejó a docentes, directivos, estudiantes y líderes comunitarios, para proteger y preservar los territorios sagrados de la SNSM y la cultura tradicional Arhuaca (Ver Imagen 3-6). En palabras de Ati:

“Él [Cayetano] fue muy afín al liderazgo de mi padre Adalberto Villafañá, trabajaron juntos para lograr unidad entre los pueblos de las Sierra, por la reivindicación del territorio ancestral, por ello siempre se esforzó por mantener todo lo construido desde los diálogos y siendo garante de la participación y organización de las comunidades. En involucrar en los procesos el potencial de la juventud y las mujeres, bajo la dirección de los Mamos y mayores. Le debemos a él la Declaratoria del Sistema de Conocimiento Ancestral de los cuatro pueblos indígenas de la Sierra Nevada de Santa Marta como Patrimonio Cultural Inmaterial de la Humanidad por la UNESCO.”

²⁹ Fuente: <https://seguimiento.co/la-samaria/el-legado-de-cayetano-torres-el-filosofo-de-la-sierra-nevada-de-santa-marta-45563>

³⁰ Fuente: <https://www.cancilleria.gov.co/newsroom/news/sistema-conocimiento-ancestral-cuatro-pueblos-indigenas-sierra-nevada-colombia>

Imagen 3-6 Mural de Cayetano Torres Izquierdo en pared exterior de la Universidad del Magdalena



Espacio Intercultural Murunmuke

Hacia el 2014, seis núcleos familiares del pueblo Arhuaco, ubicados en la cuenca del río Don Diego, del resguardo Kogui-Malayo-Arhuaco, vieron la necesidad de establecer una forma de organización que les permitiera trabajar alineados y coordinados para atender las problemáticas más relevantes de su comunidad, y definir juntos el plan de acción para abordarlas. A esta nueva forma de organización la llamaron “Murunmuke, espacio de Diálogo con el Territorio y las Montañas” que significa (Torres Izquierdo et al., 2021):

“Murún, es algo que está detrás de, en silencio, invisible, intangible; y Muke, es el tiempo y espacio cultural y espiritual de algo que está en el fondo, que no puede ser pisoteado, muy manipulado o visto.”

Es decir, Murunmuke rescata la misión del pueblo Arhuaco de relacionarse con el territorio desde una perspectiva sagrada que da continuidad al principio de la unidad espiritual y material, es decir, el territorio es un espacio donde se desarrolla el intercambio tradicional entre los núcleos familiares.

Después de un ejercicio participativo, la comunidad estableció siete sectores prioritarios de trabajo como parte de su plan de vida y desarrollo comunitario, a saber: sistema de formación del pensamiento humano desde la Ley de Origen; sistema de formación escolarizada y etnoeducación; soberanía alimentaria y economía solidaria; medicina tradicional y sistema de salud externo; regeneración, conservación y protección ambiental; organización comunitaria y liderazgo generacional; infraestructura, conectividad y energía solar³¹.

En el marco de estas prioridades, la comunidad trazó objetivos y estrategias para cumplirlos. Entre los objetivos se resaltan: defender la naturaleza y proteger la cultura que habita en la SNSM; sanar física y espiritualmente la SNSM; generar nuevos liderazgos comunitarios y espirituales (Mamos y Mamas). Algunas de las estrategias para trabajar en estos objetivos involucran: el desarrollo de capacidades a nivel cultural, territorial, ambiental y organizativo de acuerdo con la ley de origen; la consolidación de espacios de diálogo intercultural entre las familias y la juventud indígena, así como con organizaciones y grupos externos a la comunidad; el fortalecimiento de la infraestructura -camino, puentes, carreteras- y el acceso a la luz eléctrica.

Los primeros pasos que dio la comunidad en sintonía con estos objetivos, entre 2014 y 2020, fueron de preparación del espacio físico y espiritual: cultivaron y recuperaron el suelo para abastecer sus propias necesidades alimenticias, a través de la siembra de alimentos nativos como café, frijol, cacao, algodón, maíz, papa, yuca; construyeron sus viviendas con materiales y técnicas tradicionales (ver Imagen 3-7, Imagen 3-8); desarrollaron encuentros para el saneamiento espiritual; desarrollaron capacitaciones para el fortalecimiento de capacidades productivas, educativas y de cooperación entre las familias (Torres Izquierdo et al., 2021).

En 2019, se creó la Fundación Murunmuke³² que se traza los objetivos del Espacio Intercultural y establece la misión de velar por el desarrollo familiar, comunitario y territorial de Murunmuke. En

³¹ El Plan de Vida y Desarrollo Comunitario de Murunmuke fue digitalizado con el apoyo de la Universidad del Magdalena en 2021 y para 2023 se encontraba en etapa de socialización con otras comunidades Arhuacas.

³² Originalmente fue nombrada Fundación Ati Gundiwa en honor al liderazgo femenino de Ati Gúndiwa Villafaña Mejía quien ha sido vocera de la comunidad en diferentes instancias de defensa y protección de los

2021, con el apoyo de la Universidad del Magdalena, la comunidad plasmó su plan de vida en un documento en formato digital.

Imagen 3-7 Muestra de vivienda tradicional Arhuaca en la comunidad Murunmuke



Nota. Los materiales usados para la construcción de viviendas son iraka, caña, madera y guadua.

Imagen 3-8 Técnica de construcción tradicional Arhuaca



territorios sagrados. Posteriormente fue renombrada a Murunmuke pues era más representativo del colectivo comunitario.

Nota. La técnica de construcción se basa en la concepción del tejido, el cual simula la estructura y método empleado por las arañas para el tejido de sus redes (Murunmuke [@murunmuke], 2020).

En resumen, el Espacio Intercultural Murunmuke hace referencia a un espacio físico -donde habita la comunidad Murunmuke- y a un espacio conceptual -es decir, el conjunto de objetivos que se trazó la comunidad. En este Espacio se alberga la Casa Educativa Cultural, en la cual, posteriormente, se creó la sede digital de la Universidad del Magdalena. Esta composición se ilustra en la Figura 3-2.

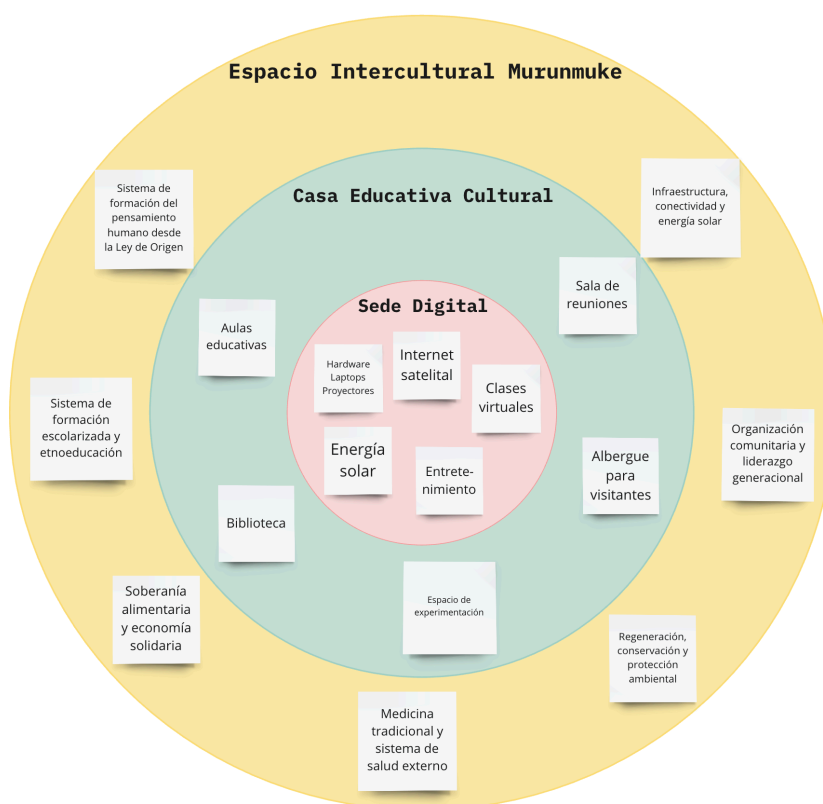


Figura 3-2 Composición del Espacio Intercultural Murunmuke

Fuente: elaboración propia

Casa Educativa Cultural Murunmuke

En 2016, gracias al liderazgo de Ati y varios jóvenes de la comunidad y con la guía de Cayetano y varios líderes comunitarios y espirituales Arhuacos, se inició la construcción de la Casa Educativa Cultural Murunmuke. La Casa Educativa Cultural es el espacio físico para la formación y diálogo

intercultural propuesto en el plan de vida y desarrollo comunitario de Murunmuke. Inicialmente, las familias dispusieron de sus propias casas, que fueron organizadas como aulas educativas, bibliotecas y salas de reunión. Murunmuke también empezó a abrir su espacio para personas de afuera de la comunidad, ofreciendo experiencias de agricultura orgánica, caminatas ecológicas, avistamiento de aves, y tejido ancestral.

Entre 2020 y 2021 la comunidad Murunmuke impulsó dos instancias de financiación colectiva a través de la plataforma Vaki³³, con el propósito de recaudar fondos para expandir los espacios físicos para la Casa Educativa Cultural. Estos fondos se emplearon para construir en 2021 una nueva casa que funciona como aula educativa, sala de conferencias y espacio para el descanso de los visitantes externos. También se construyó una letrina para uso de los visitantes.

Sede Digital de la Universidad del Magdalena

La Universidad del Magdalena es la única universidad pública del departamento de Magdalena y cuenta con Acreditación Institucional de Alta Calidad por parte del Ministerio de Educación de Colombia. Fue creada en 1958 con inicio de labores en 1962, su foco es la formación profesional en áreas como desarrollo agrícola y pesquero, licenciaturas en ciencias básicas y humanas. Entre sus pilares misionales se encuentran la habilitación de espacios de desarrollo humano inclusivos e interculturales, así como, de reconocimiento de la pluridiversidad, los saberes, ideologías e identidades, buscando el bienestar colectivo y sostenible (C. S. Universidad del Magdalena, 2020).

Su sede principal está ubicada en el corazón de la ciudad de Santa Marta, Colombia. La distancia a Murunmuke es de aproximadamente 63 Km (ver Imagen 3-9). Sin embargo, este recorrido puede llegar a tomar como mínimo 6 horas, dependiendo de las condiciones climáticas y la disponibilidad del transporte. Desde Santa Marta a Murunmuke se debe hacer un desplazamiento por carretera hasta un punto denominado Los Linderos (aproximadamente dos horas), a partir de allí se renta una moto³⁴ y se

³³ Vaki es una plataforma para recaudar dinero para proyectos y causas sociales de manera transparente y segura a través de Internet (<https://help.vaki.co/qu%C3%A9-es-y-c%C3%B3mo-funciona-vaki>)

³⁴ El servicio de alquiler de las motos es manejado y controlado por una asociación campesina, y son quienes habilitan el acceso a la zona más profunda hacia la SNSM.

inicia un camino de trocha, destapado e irregular (aproximadamente una hora); una vez termina el camino en carretera se debe realizar un desplazamiento a pie (aproximadamente una hora y media); seguidamente se debe atravesar el Río Don Diego para lo cual la comunidad cuenta con algunas balsas artesanales o inflables; seguidamente se vuelve a hacer una caminata para llegar al territorio Murunmuke (aproximadamente 30 minutos). El camino se ilustra en la Imagen 3-10.

Para el 2019, la Universidad del Magdalena venía trabajando en la definición de su plan de desarrollo 2020-2030, en el cual se planteó la visión de consolidar a la Universidad como una universidad de cuarta generación, es decir, una universidad comprometida con la expansión del conocimiento y las capacidades a los territorios y, particularmente para UniMagdalena, comprometida con el desarrollo de la región Caribe de Colombia. La Universidad del Magdalena es la única universidad pública del departamento del Magdalena, está ubicada en la ciudad de Santa Marta, a aproximadamente 5 horas de recorrido desde Murunmuke, razón por la que los estudiantes deben trasladarse a vivir en Santa Marta entre semana y usualmente regresar a Murunmuke los fines de semana.

Para el 2020, con la llegada de la pandemia generada por el COVID-19, la Universidad, alineada con esta visión de expansión al territorio, y en coordinación con la Asociación de Estudiantes Indígenas de la Universidad del Magdalena, decide armar un modelo de sedes digitales que permitiera, en primer lugar, dar acceso a los estudiantes indígenas a las clases de manera virtual y, en segundo lugar, llegar a otros indígenas (no necesariamente estudiantes de la Universidad) a través de la oferta educativa digital con la que ya contaba la Universidad³⁵ (J. Taborda, comunicación personal, 13 de enero de 2023).

Si bien parte de la estrategia de la Universidad era llegar a los territorios con una oferta educativa que respondiera a las necesidades y problemáticas locales, la inesperada llegada de la pandemia generada por el COVID-19 hizo que el plan de creación de las sedes digitales se acelerara, así como, la disposición de recursos logísticos y financieros. La Universidad logró convocar a varios aliados del sector privado que, con aportes monetarios y en especie, lograron implementar en un periodo corto de tiempo las instalaciones de la sede digital en Murunmuke.

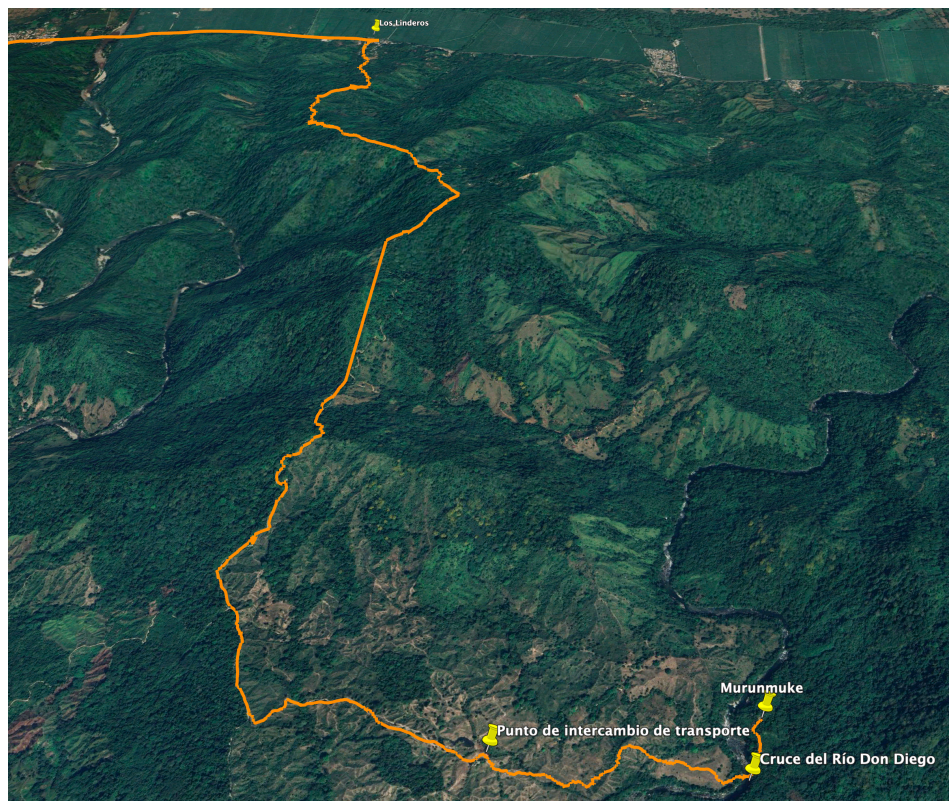
³⁵ La Universidad del Magdalena cuenta con un campus digital llamado Bloque10 en el que se encuentran cursos, foros, contenidos digitales y comunidades de aprendizaje en áreas como: idiomas, educación, ingeniería, salud, sostenibilidad, entre otros (<https://bloque10.unimagdalena.edu.co/>).

Imagen 3-9 Ubicación de Murunmuke y ruta desde Santa Marta



Fuente: georreferenciación propia a partir de wikiloc

Imagen 3-10 Camino hacia Murunmuke



Fuente: georreferenciación propia a partir de wikiloc

La primera sede digital construida fue la sede de Murunmuke, pues había una fuerte alineación con los objetivos de su plan de vida, ya había una predisposición de la comunidad para ser puente de diálogo entre las familias y organizaciones externas y ya estaba en proceso la creación de la Casa Educativa Cultural. En el proceso se aprovisionó a la comunidad de Murunmuke con energía solar, internet satelital, computadores portátiles y aplicaciones de software (ver Imagen 3-11).

Imagen 3-11 Instalación de la infraestructura solar y de conectividad en Murunmuke



Fuente: fotografía propia

En septiembre de 2020, se formalizó la entrega de la sede digital de la Universidad del Magdalena, y a partir de este momento, los estudiantes universitarios de Murunmuke empezaron a tomar sus clases de manera virtual y otros niños y jóvenes de la comunidad empezaron a frecuentar el espacio para tomar clases, hacer tareas e interactuar con los dispositivos.

Imagen 3-12 Entrega de la sede digital de la Universidad del Magdalena en Murunmuke



Fuente: (D. de C. Universidad del Magdalena, 2020)

La experiencia de la Creación de la Casa puede ser vista desde dos perspectivas: la de la universidad y la de la comunidad. Desde la perspectiva de la universidad, esta experiencia se planteó como un proyecto piloto para que eventualmente fuera replicable en otras poblaciones indígenas del departamento del Magdalena. Desde la perspectiva de la comunidad, esta fue la oportunidad para dar aún mayor impulso al plan de vida y de diálogo intercultural que venían trabajando desde 2016 y el puntapié para disponer de un espacio de formación permanente en el territorio.

4 Resultados: Factores socioculturales para la apropiación tecnológica en el contexto de poblaciones indígenas

Desde la revisión documental, se analizaron las áreas del conocimiento que abordan las temáticas de apropiación tecnológica, los procesos de diseño e implementación tecnológica en entornos multiculturales y los enfoques sistémicos para abordar tecnologías sociales.

Se identificaron tres grandes áreas de conocimiento y dentro de ella las sub-áreas relevantes a los procesos de apropiación tecnológica. A la luz de las áreas y subáreas de conocimiento, se clasificaron los aportes teóricos de cada una de estas áreas: factores, metodologías, categorías. Los factores son un grupo de características o agrupaciones de datos o variables que, en este contexto, son relevantes para los procesos de apropiación tecnológica. Las metodologías hacen referencia a los enfoques y maneras de relevar cierto tipo de información y los valores de las variables identificadas. Las categorías hacen referencia a formas de analizar un conjunto de factores (Ver Tabla 4-3).

Una vez identificadas las áreas de conocimiento, se analizaron los elementos constitutivos de cada uno de los enfoques y aquellos elementos transversales que pueden servir como vínculo entre todas las áreas. Esos elementos transversales fueron identificados y analizados desde la perspectiva de la interculturalidad, pues todo proceso de apropiación implica la interconexión entre varias culturas. De esta manera la interculturalidad sería un vector que vincula los saberes y aportes de las diferentes áreas de conocimiento.

Para efectos de la identificación de los factores socioculturales relevantes para los procesos de ASCyT, se realizó una comparación de los diferentes aportes teóricos, sus diferencias, similitudes y complementariedades. Como resultado de esta comparación se propone un Modelo Comprensivo de Apropiación Tecnológica que refleja las áreas de conocimiento involucradas, las sub-áreas relacionadas, el solapamiento entre ellas. A partir del modelo comprensivo y de la literatura analizada, se proponen los factores socioculturales para la apropiación tecnológica en el contexto de poblaciones indígenas.

Para conocer aspectos fundamentales del proceso y obtener información de primera mano sobre la experiencia de Murunmuke, se realizó una visita de campo a la Universidad del Magdalena y a la comunidad indígena Murunmuke en la Sierra Nevada de Santa Marta. Esto permitió comprender el contexto de la experiencia y verificar y contrastar la información analizada a partir de la teoría,

profundizar la información de cada uno de los factores identificados en su contraste con la realidad de la comunidad. En esta visita se realizaron entrevistas a docentes y personal técnico de la Universidad y a miembros de la comunidad Murunmuke que participaron en el proceso de creación de la Casa Educativa Cultural. Asimismo, la visita fue una oportunidad para interactuar informalmente con la comunidad y observar cómo los niños y jóvenes interactúan con las tecnologías, los principales desafíos del proceso y otros aspectos culturales no explícitos.

A partir de los factores identificados en la teoría, se contrastó con las notas de las entrevistas y las observaciones realizadas en el territorio (véase la ficha técnica en el Apéndice A). En las notas y transcripciones de las entrevistas se identificaron con colores los factores de la experiencia para facilitar su análisis y fácil identificación. La notación de colores usada se ilustra en la Tabla 4-1 (azul para los factores socio-organizativos; naranja para los estratégico-instrumentales; rojo para los cognitivos; verde para los de alcance, escala y replicabilidad; amarillo para los socioculturales; púrpura para los de divulgación CyT; gris para los políticos). A manera de aclaración, estos factores son grupos de características, circunstancias o influencias, algunas de ellas lo suficientemente granulares para ser consideradas variables.

Tabla 4-1 Notación de colores para identificar los factores de apropiación tecnológica

Factores socio-organizativos
Factores estratégico-instrumentales
Factores cognitivos
Factores de alcance, escala y replicabilidad
Factores socio-culturales
Factores de Divulgación CyT
Factores políticos

Una vez realizada la identificación con la notación de colores, se analizó el contenido de las entrevistas y se identificaron las variables emergentes. Algunos aspectos se subdividieron en características específicas, que pueden tomar diferentes valores, o medidas de manera diferente dependiendo del contexto. Esto permitió crear una propuesta final del conjunto de variables a ser

consideradas en procesos de apropiación tecnológica en comunidades indígenas para cada uno de los tipos de aspectos propuestos.

Para cada variable se propone un identificador, nombre, descripción y etapa. El identificador es una numeración única para distinguir la variable y el tipo de aspecto al que corresponde. El nombre es una forma de brindar la noción de la variable. La descripción brinda más información sobre la información que debe capturar cada variable. La etapa se refiere al momento durante la vida del programa en el que se sugiere que esa variable sea relevada o capturada, en la Tabla 4-2 se describen las etapas generales de un programa de apropiación tecnológica³⁶.

Se adopta la palabra programa para referirse a las experiencias o procesos de apropiación tecnológica y se usa de manera análoga para referirse a procesos de STS. Involucra el conjunto de actividades, proyectos, sub-proyectos y soluciones que se implementarán como parte de los objetivos que persigue la intervención en territorio indígena.

Tabla 4-2 Etapas generales de un programa en el marco de procesos de apropiación tecnológica

Etapa	Descripción
Diseño	Se requiere identificar en la etapa previa a la implementación pues permitirá tomar decisiones de factibilidad y diseño de la solución, diseño de las etapas del programa y las formas para abordar la interacción y comunicación con la comunidad.
Implementación	Variabes que no necesariamente deben ser identificadas en el diseño, sino que se irán definiendo durante la implementación del programa. Los programas de apropiación tecnológica son de naturaleza sistémica, es decir, el plan de trabajo debe ser flexible y adaptarse a las situaciones de contexto durante la ejecución, por lo tanto, habrá situaciones que solo es posible determinar durante la implementación.
Post-Implementación	En esta etapa se da la fase operativa, de uso y mantenimiento de las soluciones implementadas. Algunas variables seguirán siendo descubiertas en esta etapa y es necesario generar aprendizajes de estas situaciones pues pueden afectar la sostenibilidad y replicabilidad del programa.

³⁶ Estas etapas no pretenden ser una propuesta de cómo estructurar el plan de trabajo del programa. Simplemente se usa como referencia para identificar los grandes momentos del ciclo de vida de un proyecto. El análisis y diseño de la metodología de trabajo qué mejor se adapte a las necesidades del programa debe ser abordada caso a caso.

Transversales	Existen variables que pueden responder a situaciones de contexto o que ameritan ser evaluadas, analizadas y monitoreadas en cualquier momento del ciclo de vida del programa.
---------------	---

4.1 Clasificación de los aportes teóricos y metodológicos

En la Tabla 4-3 se identifican los aportes y los tipos de aporte por cada una de las áreas de conocimiento involucradas: constructivismo social de la tecnología, estudios sociales de la CyT e interacción humano-computador.

Tabla 4-3 Tipos de Aportes de las áreas relevantes de conocimiento

Área	Sub-área	Tipo de aporte		
		Factores	Metodología	Categorías
Estudios sociales de la tecnología	Sistemas tecnológicos sociales	Socio-organizativos; estratégicos e instrumentales; cognitivos; de alcance, escala y re-aplicación (Juárez, 2018, 2020; Juárez et al., 2018; Thomas et al., 2021)	Enfoque metodológico sociotécnico (Thomas & Fressoli, 2008)	Identificación del funcionamiento, alianzas sociotécnicas, estilos y trayectoria sociotécnicos (Juárez, 2018; Thomas, 2012a; Thomas et al., 2015; Thomas & Fressoli, 2008).
Estudios de ciencia, tecnología y sociedad	Apropiación social del conocimiento CyT	De divulgación del conocimiento CyT (Escobar Ortiz, 2019; Lozano Hincapié, 2005b); modelos de divulgación para comunidades rurales e indígenas (Pérez Cevallos, 2011; Torres Arciniegas, 2018)	No aplica	Categorías de los modelos de divulgación del conocimiento CyT (Lozano Hincapié, 2005b)
Interacción Humano Computador	Modelo sociocultural	Socio culturales (Baranauskas, 2014; Featherstone, 2020; Pereira, Baranauskas, et al., 2013; Pereira, Cecilia, et al., 2013; Pereira &	Mapeo de valores y normas a partir de artefactos como la cebolla semiótica, el value pie y el PMS (Pereira, Baranauskas, et al.,	Bloques elementales de la cultura (Hall, 1959); valores en los sistemas (Pereira,

Área	Sub-área	Tipo de aporte		
		Factores	Metodología	Categorías
		Baranauskas, 2014; Piccolo & Pereira, 2019; Ruano Rincon, 2013; L. Salgado et al., 2015; L. C. D. C. Salgado et al., 2016)	2013; Pereira, Cecilia, et al., 2013; Pereira & Baranauskas, 2014; Piccolo & Pereira, 2019; L. Salgado et al., 2015; L. C. D. C. Salgado et al., 2016)	Baranauskas, et al., 2013).

Elaboración propia a partir de los autores citados en esta tabla

Para efectos de la identificación de las variables socioculturales relevantes para los procesos de ASCyT en el siguiente apartado se presenta el modelo comprensivo de apropiación tecnológica a partir de los tipos de variables que aportan cada una de las áreas relevantes descritas en la Tabla 4-3.

4.2 Modelo comprensivo de Apropiación Tecnológica

Thomas Hughes propuso en 1986 el concepto de sistema sociotécnico bajo la metáfora de un “tejido sin costuras”. Esto se refiere a que las categorías ciencia, tecnología y sociedad son inseparables desde una perspectiva sistémica (Hughes, 1986 tomado de Pérez-Bustos, 2016). Asimismo, tomando como inspiración esta metáfora, esta tesis propone que los procesos de apropiación tecnológica responden a un ensamblaje y configuración sociotécnica donde se visibilizan y reconocen las costuras, los hilos, los remiendos, que hacen posible que el tejido, es decir, el ensamblaje sociotécnico, sea producto de un trabajo laborioso en el que intervienen diferentes actores (humanos y no humanos) y cuyas relaciones son necesarias para la generación de ese tejido (Pérez-Bustos, 2016). Por esta razón, se propone un modelo que, a la luz del análisis de la literatura, comprende las áreas esenciales para los procesos de apropiación tecnológica para la inclusión social, donde la interculturalidad juega el rol de hilo y costura que conecta estas áreas esenciales.

El modelo comprensivo construido tiene sus raíces en tres grandes áreas de la ciencia: los estudios CTS, los estudios sociales de la tecnología, y la interacción humano computador. Por un lado, los estudios CTS analizan las relaciones cambiantes entre la ciencia, la tecnología y la sociedad de acuerdo con el contexto histórico, social y político de una sociedad, abordan la ASCyT como el elemento

articulador entre la cultura científico-tecnológica con la de otros grupos sociales para fomentar redes que transformen el conocimiento de manera que éste sea útil a las problemáticas que enfrenta la comunidad (Olivé, 2011).

Por otro lado, los estudios sociales de la tecnología que, aborda los procesos de cambio tecnológico e innovación para la inclusión social, postula que el desarrollo de las tecnologías y las sociedades van de la mano y se van realimentando la una de la otra para diseñar intervenciones socialmente relevantes y apropiadas. Desde este espacio, y desde la perspectiva sociotécnica, se propone el enfoque de los Sistemas Tecnológicos Sociales que buscan resolver problemas sistémicos de una sociedad en particular, abordando las dinámicas sociales, tecnológicas y de producción de manera integral para el desarrollo inclusivo sustentable (Juárez, 2018).

Finalmente, la interacción humano computador involucra diferentes enfoques para abordar de manera guiada y práctica el diseño de soluciones tecnológicas, desde la comprensión de la realidad social, cultural y económica del entorno para el cual se está diseñando. Dado que las dinámicas sociales y tecnológicas involucran inherentemente el encuentro de culturas diversas, la interculturalidad juega un rol integrador en escenarios participativos y colaborativos que reflejan una dinámica social y de interacción entre los actores para resolver problemas y mitigar los impactos negativos de tecnologías que no sean armónicas con el contexto para el que se diseñan e implementan (Baranauskas, 2014; Pereira & Baranauskas, 2014; Piccolo2 & Pereira, 2019; L. C. D. C. Salgado et al., 2016).

En este orden de ideas, este “tejido con costuras” sugiere la existencia de elementos transversales que actúan como lazo entre las áreas y sub-áreas de conocimiento del modelo comprensivo. Entre ellos se pueden destacar:

- Problemáticas vinculadas a la inclusión social: todas las áreas parten de la necesidad de centrar el análisis, diseño, implementación y transferencia de conocimiento alrededor de una comprensión a profundidad de las problemáticas que enfrentan las comunidades con relación a su participación inclusiva en los procesos de toma de decisiones que impactan su vida diaria y su entorno. No es posible pensar estrategias de divulgación CyT y los procesos de incorporación y adopción de TS sin comprender la problemática y su entorno.
- Encuentros entre culturas diversas: el diseño de sistemas interactivos, la implementación de STS, el armado del enfoque y modelo de divulgación implican en todos los casos la colaboración,

interacción y diálogo entre actores y mediadores, científicos, diseñadores, líderes comunitarios, poblaciones, sistemas. Cada uno de ellos tiene valores intrínsecos asociados y las interacciones entre estas diversas maneras de ver y entender el mundo generan impactos en la participación y percepción de los usuarios en el uso y adopción de tecnologías y en la transferencia de conocimiento.

- Participación ciudadana: la literatura sobre la importancia de la participación de la ciudadanía en los procesos de ASCyT, en el diseño de intervenciones tecnológicas, en los procesos de diseño de los sistemas interactivos, en la definición de los planes de sostenibilidad y operación de los STS, es extensa. La capacidad para generar colaboración y trabajo cooperativo aparecen como condiciones necesarias y relevantes para la inclusión social.

De esta manera, con el propósito de agrupar estos elementos transversales, esta tesis propone que dichos elementos sean tratados bajo la noción de la interculturalidad, pues el propósito es que los procesos de apropiación tecnológica reconozcan la multiplicidad y riqueza de las identidades de los diferentes actores involucrados, promuevan el respeto de los valores étnicos y culturales, y generen espacios de intercambio y diálogo intercultural. De esta manera, se considera a la interculturalidad como un vector (o múltiples vectores) compuesto por estos elementos transversales y constitutivos de las áreas del modelo comprensivo y que atraviesa sutilmente en un marco de igualdad y construcción democrática las áreas que comprenden este tejido: los estudios sociales de la tecnología, la HCI y los estudios CTS (Ver Figura 4-1).

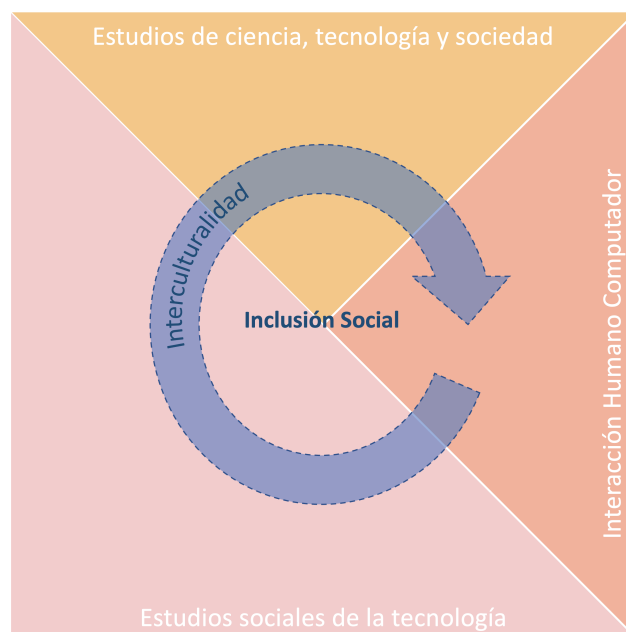


Figura 4-1 Áreas del modelo comprensivo para la apropiación tecnológica

En este sentido, las variables socioculturales relevantes para los procesos de ASCyT en el contexto de poblaciones indígenas contiene aportes de las áreas de conocimiento referidas y a su vez, contiene piezas más granulares y que se describen en la Tabla 4-4.

Tabla 4-4 Aportes de las áreas y sub-áreas de conocimiento al modelo comprensivo

Área de conocimiento	Sub-área de conocimiento	Aporte	Referentes bibliográficos
Estudios sociales de la tecnología	Sistemas tecnológicos sociales	Factores socio-organizativos, estratégicos e instrumentales, cognitivos, de alcance, escala y replicabilidad	(Juárez, 2018, 2020; Juárez et al., 2018; Thomas, 2010, 2012b; Thomas et al., 2015, 2021; Thomas & Fressoli, 2008)
Interacción Humano Computador	Cultura	Factores socioculturales y elementos para aproximaciones culturales	(Baranauskas, 2014; Pereira, Baranauskas, et al., 2013; Pereira, Cecilia, et al., 2013; Pereira & Baranauskas, 2014; Piccolo & Pereira, 2019; Ruano Rincon, 2013; L. Salgado et al., 2015; L. C. D. C. Salgado et al., 2016)
Estudios de ciencia, tecnología y sociedad	Apropiación social del conocimiento CyT	Marco analítico para la divulgación CyT	(Escobar Ortiz, 2019; Lozano Hincapié, 2005a, 2005b, 2008; Torres Arciniegas, 2018)

Elaboración propia a partir de los referentes bibliográficos listados en la tabla.

Asimismo, esta visión integral de las áreas y sub-áreas de conocimiento se cruzan. No pueden ser consideradas como burbujas separadas que viven en el vacío. Al contrario, si bien parecieran tener fronteras delimitadas, hacen parte de una configuración sistémica y cohesiva y que puede ser dinámica. Por tanto, el modelo comprensivo busca apoyar la comprensión del problema y su contexto desde perspectivas diferentes pero que se solapan: los STS, la cultura y la divulgación CyT.

En resumen, un programa de diseño, implementación y operación tecnológica para el desarrollo inclusivo y sostenible debe poner en el centro de la discusión a la población, su contexto, sus necesidades y problemáticas, así como las condiciones socioculturales que constituyen su estructura de valores, hábitos, creencias, expectativas y maneras de entender el mundo. La Figura 4-2 ilustra el modelo comprensivo, el cual, incorpora los elementos mencionados.

En la siguiente sección se presenta el detalle de cada uno de los factores dentro de cada uno de los grupos identificados: estratégico-instrumentales; cognitivos; de alcance, escala y replicabilidad; culturales y de divulgación CyT.

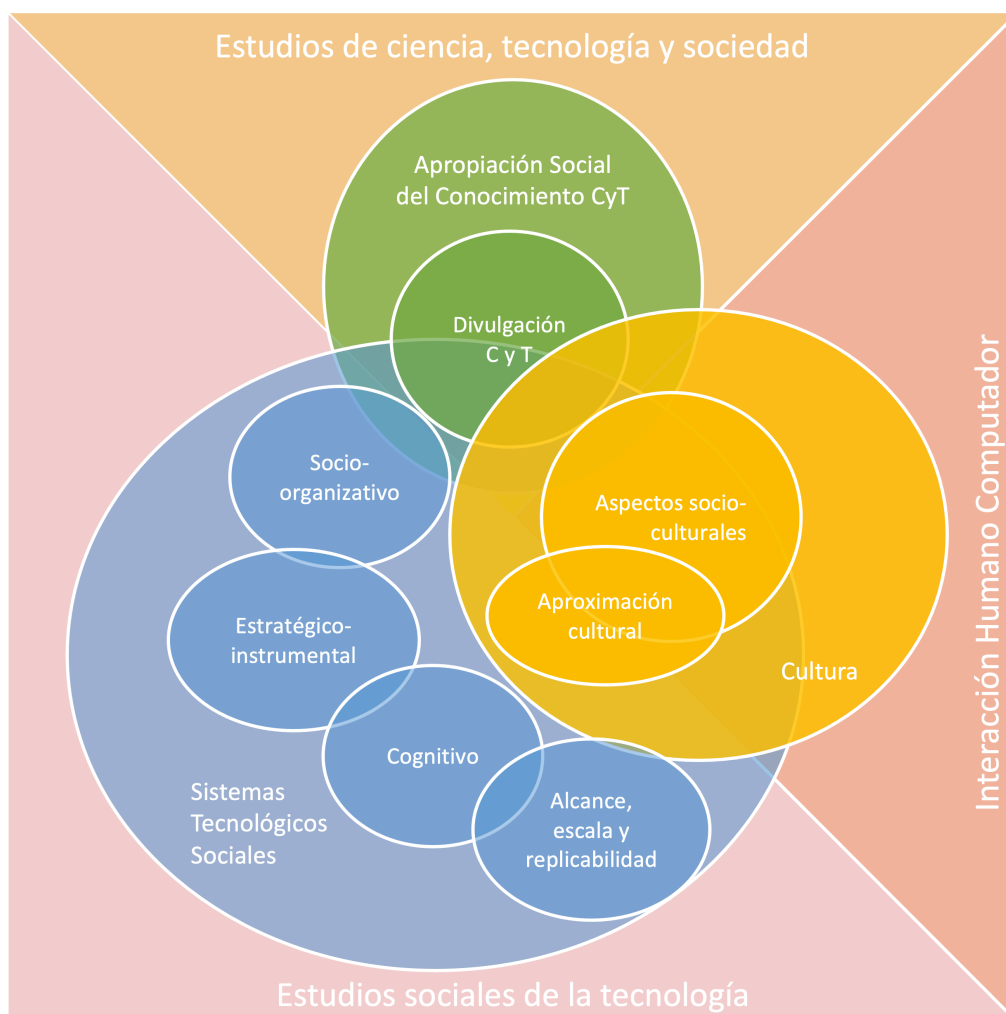


Figura 4-2 Modelo Comprensivo

4.3 Factores socioculturales para los procesos de apropiación tecnológica en comunidades indígenas

Los factores socioculturales para el diseño, implementación, operación y escalabilidad de soluciones de base tecnológica que promuevan la inclusión y sean compatibles con las condiciones sociales, ambientales y culturales del entorno, son de naturaleza diversa y abarcan diferentes ámbitos del contexto. Los factores son conjuntos de características que, al ser agrupadas, permiten tener una visión integral de las diferentes dimensiones para abordar procesos de apropiación tecnológica. Estos factores se agrupan en seis grandes dimensiones: socio-organizativos; estratégico-instrumentales; cognitivos; de alcance, escala y replicabilidad; socioculturales; de divulgación de conocimiento. A

continuación, se describen los factores que abarca cada una de estas dimensiones y las particularidades con relación a las comunidades indígenas (ver Figura 4-3).



Figura 4-3 Tipos de factores socioculturales para los procesos de apropiación tecnológica en comunidades indígenas

Los factores **socio-organizativos** son aquellos que permiten conocer las características sociales tanto del grupo comunitario local involucrado como de los equipos de expertos, sus mecanismos de comunicación, el nivel de concertación con la comunidad, los liderazgos locales, entre otros. En el caso de comunidades indígenas, la particularidad viene dada por la importancia de considerar en esta dimensión las prácticas comunitarias para comunicarse, y de contemplar la dimensión espiritual a nivel de los liderazgos comunitarios. Conocer estos factores durante el diseño e implementación del programa facilitará establecer pautas de interacción con la comunidad y con los líderes locales para la toma de decisiones que favorezcan el desempeño del programa y para estar en armonía con las prácticas comunitarias de comunicación.

Los factores **estratégico-instrumentales** son aquellos que indagan sobre las estrategias, objetivos, planes de mediano y largo plazo, financiamiento, mecanismos de toma de decisiones estratégicas y factibilidad de implementación de las soluciones. En el caso de comunidades indígenas, es necesario incorporar la visión de la comunidad sobre su propio plan de desarrollo, los objetivos asociados a la inclusión y la multiculturalidad y las estrategias tendientes al fortalecimiento y desarrollo de nuevos liderazgos. Conocer y tener claridad de estos factores, especialmente desde la etapa de diseño, facilitará tener una visión consensuada de lo que se quiere lograr con el programa -tanto a nivel institucional como comunitario-, monitorear el progreso y el presupuesto, medir los resultados

alcanzados, gestionar riesgos, contar con una proyección de la sostenibilidad y lograr alineación estratégica con los planes locales comunitarios.

Los factores **cognitivos** son aquellos que indagan sobre las habilidades y capacidades cognitivas locales -que están presentes o ausentes-, el nivel de sistematización de los aprendizajes, los mecanismos o herramientas para capacitar más afines con la comunidad. En el caso de comunidades indígenas, la particularidad es que estos factores involucran los conocimientos y contenidos locales -existentes o por desarrollar- y las necesidades de protección de su sistema de conocimiento ancestral. Conocer y estar continuamente relevando estos factores en el diseño, la implementación y operación de la solución ayudará al diseño de programas que respondan a las necesidades locales de formación, a la preservación y protección del conocimiento ancestral, a diseñar estrategias que promuevan el involucramiento de la comunidad a lo largo de la ejecución del programa y a visualizar nuevas líneas de trabajo en el corto y mediano plazo.

Los factores **de alcance, escala y replicabilidad** son aquellos que indagan sobre los aprendizajes, lecciones aprendidas, estrategias y herramientas para escalar la solución, abordar nuevos procesos de intervención para el desarrollo local, replicar la experiencia a comunidades similares y sostener la solución a lo largo del tiempo. En el caso de comunidades indígenas, implica abordar en esta dimensión factores que den cuenta de la importancia de crear vínculos de diálogo y confianza con la comunidad, de tender puentes y de contemplar la visión local de la noción de escalamiento. Indagar sobre estos factores durante toda la ejecución del programa y durante la etapa posterior a la implementación, ayudará a identificar las herramientas y mecanismos -disponibles o que deben ser identificados- para que la solución trascienda en el tiempo y se fortalezca y pueda contribuir a hacer transformaciones locales alineadas con las prioridades comunitarias.

Los factores **socioculturales** son aquellos que indagan sobre el contexto, los requerimientos culturales (asociados al idioma, las señales, la concepción espacial y temporal, etc.), los patrones de comportamiento, la percepción local sobre la tecnología, las problemáticas o desafíos culturales. En el caso de comunidades indígenas estos factores cobran especial relevancia pues supone, para los actores involucrados, tener encuentros interculturales con maneras diferentes de ver y comprender el mundo, el territorio y la naturaleza, involucra la importancia de la dimensión espiritual y los potenciales impactos y oportunidades para su cultura que vienen de la mano del uso de internet y las tecnologías

de información y comunicación. Conocer estos factores en las etapas de diseño, implementación y post-implementación ayudará a diseñar soluciones que sean más armónicas con el contexto comunitario, a desafiar y tener mayor apertura y flexibilidad para abordar los diálogos y la toma de decisiones con la comunidad, y a dimensionar el alcance de las soluciones.

Los factores de **divulgación del conocimiento CyT** son aquellos que abordan los procesos de disponibilidad, intercambio y uso del conocimiento en CyT para lograr los propósitos del programa, los contenidos que se compartirán, los contextos y formatos más adecuados al contexto local, y la justificación de la divulgación (lograr mayor participación política, desarrollar líneas que generen ganancias monetarias, superar el déficit epistémico o mejorar las condiciones ambientales). En el caso de comunidades indígenas, en esta dimensión también se deben considerar factores relacionados a la direccionalidad del conocimiento, pues el mismo fluye en múltiples direcciones, así como, el tipo de conocimiento ancestral que se quiere compartir y a quién. Indagar sobre estos factores en la etapa de diseño e implementación y que esté reflejado en las lecciones aprendidas del programa contribuirá a tener herramientas para la participación efectiva e informada de la comunidad en las decisiones del programa, a tener espacios participativos entre la comunidad y otros actores involucrados, a diseñar soluciones que contemplen y propendan por la protección del conocimiento ancestral indígena y a generar un diálogo de saberes entre los diferentes actores participantes de la experiencia.

En la Tabla 4-5 se presentan los 52 factores involucrados, agrupados por dimensión, la descripción de cada uno de ellos y fuente bibliográfica respectiva.

Tabla 4-5 Factores socioculturales para la apropiación tecnológica en comunidades indígenas

Factores socio-organizativos			
ID	Aspecto	Descripción	Fuente
1	Equipos técnicos	Equipos técnicos locales, provinciales, nacionales, pautas de trabajo y responsabilidades.	Juarez (2020)
2	Mesas de gestión local	Espacios de participación de actores locales y objetivos de estos espacios para la planificación, fomento y desarrollo de procesos de gobierno, concertación y toma de decisiones alrededor de STS. Se consideran a estas mesas como tecnologías de organización comunitaria. Por ejemplo, parlamentos indígenas, audiencias públicas, mesas de concertación, cabildos ampliados, entre otros.	Juarez (2020)

3	Comunicación comunitaria	Estilo y formas de comunicación entre equipos técnicos y comunitarios y otros grupos involucrados. Involucra mecanismos de motivación para la participación comunitaria.	Juarez (2020), Torres Arciniegas (2018),
4	Prácticas comunicativas de la población	Prácticas propias y representativas de la comunidad para transmitir conocimiento, técnicas agrícolas y de manejo de los recursos naturales, festividades, rituales, expresiones artísticas.	Torres Arciniegas, (2018)
5	Adaptación social	Nivel de concertación con la comunidad para la definición de tiempos, espacios, horarios y cualquier otro aspecto relevante a la ejecución del proyecto, para que no interrumpa o se solape con otras actividades de la comunidad.	Torres Arciniegas, (2018)
6	Legalización de la comunidad	Identificación de si la comunidad cuenta con representación legal pues esto facilita la asignación de roles en proyectos de intervención, así como los procesos de toma de decisiones.	Torres Arciniegas, (2018)
7	Capacidad propositiva	Capacidad analítica de la comunidad proponer alternativas de solución a partir del conocimiento del entorno.	Torres Arciniegas, (2018)
8	Líderes comunitarios	Líderes de la comunidad que coordinan el desarrollo de las actividades, son estratégicamente seleccionadas y visibles para el resto de la comunidad.	Torres Arciniegas, (2018)
Factores estratégico-instrumentales			
ID	Aspecto	Descripción	Fuente
9	Plan de implementación de los STS	Estrategia de STS a nivel local, definición de los objetivos que se quieren alcanzar, metodologías de trabajo.	Juarez (2020)
10	Plan de escalamiento	Estrategia de escalamiento	Juarez (2020)
11	Instrumentos de relevamiento y monitoreo	Instrumentos para relevar información y monitorear factores poblacionales y sociohabitacionales	Juarez (2020)
12	Mecanismos de decisión colectiva	Mecanismos locales de decisión, quién los define y cómo se implementan	Juarez (2020)
13	Mecanismos de decisión tecnológica	Mecanismos para informar y decidir sobre la tecnología, involucra la definición del tipo de formación sobre las opciones tecnológicas, capacitación para evaluar el funcionamiento de las opciones, y espacios de reflexión colectiva sobre el uso, adecuación y complementariedad de los sistemas tecnológicos.	Juarez et al. (2016)

14	Mecanismos de generación de capacidades	Cuáles y cómo se generaron capacidades sociales y técnicas	Juarez (2020)
15	Captación de financiamiento	Capacidad para obtener financiamiento para la implementación y evolución	Juarez (2020)
16	Prioridad del programa	Prioridad de ejecución del proyecto en relación con las necesidades o intereses identificados en la comunidad	Torres Arciniegas, (2018)
17	Organización local	Organizaciones e instalaciones locales con las que el programa puede ser asociado	Torres Arciniegas, (2018)
18	Factibilidad de implementación	Nivel de flexibilidad y realismo de los tiempos de ejecución del proyecto	Torres Arciniegas, (2018)
19	Indicadores	Indicadores locales para medir el éxito del programa.	
Factores cognitivos			
ID	Aspecto	Descripción	Fuente
20	Formación teórico-práctica para implementar STS	Temáticas y formación teórica y práctica recibida por los actores involucrados para diseñar e implementar STS en función de las problemáticas de la comunidad. Involucra el análisis y priorización de las problemáticas, las relaciones entre temáticas y sistemas tecnológicos y la definición de los mecanismos para tomar decisiones tecnológicas (artefactos, procesos, organizacionales) y de adecuación sociotécnica.	Juarez (2020), Torres (2018)
21	Sistematización de aprendizajes	Metodologías y prácticas de captura, documentación y sistematización de aprendizajes para transferir conocimiento a los actores involucrados.	Juarez (2020), Torres (2018)
22	Economía solidaria	Capacidades y roles de los miembros del equipo para generar trabajo asociativo y el intercambio activo de los miembros del proyecto.	Torres (2018)
23	Estrategias de aprendizaje	Herramientas para capacitar a la comunidad y que están vinculadas con el ámbito del problema	Torres (2018)
24	Conocimiento ancestral	Conocimientos que posee la comunidad y que contribuyen al diseño e implementación de soluciones de manera integral y armónica con el contexto.	Torres (2018)
25	Capacitación para la sostenibilidad	Estrategias educativas para la sostenibilidad de la solución	Torres (2018)
26	Habilidades por núcleo	Capacidades y habilidades de la comunidad por núcleo de trabajo durante el diseño, implementación y operación de la solución.	Torres (2018)

27	Recursos locales	Recursos locales necesarios y disponibilidad de estos para ejecutar el programa.	Featherstone (2020)
28	Contenidos locales	Nivel de promoción, creación y uso de contenidos y recursos locales.	Featherstone (2020)
Factores de alcance, escala y re-aplicación			
ID	Aspecto	Descripción	Fuente
29	Estrategia institucional para la escalabilidad	Aprendizajes institucionales para escalar, no solo a nivel de conocimiento de la tecnología, sino también, para abordar nuevos procesos de intervención para el desarrollo local y territorial y de gestión del conocimiento en las temáticas relevantes (agua, educación, procesos productivos, etc).	Juarez (2020)
30	Estrategias de re-aplicación	Estrategia de difusión y formación, herramientas y metodologías para re-aplicar la solución, es decir, cómo los aprendizajes generados en la experiencia pueden ser adecuados socio-técnicamente para otras comunidades.	Juarez (2020), Torres (2018)
31	Sostenibilidad	Herramientas con las que cuenta la comunidad para mantener la solución a través del tiempo como formación, apoyo y mantenimiento requeridos.	Torres (2018), Featherstone (2020)
Factores socio-culturales			
ID	Aspecto	Descripción	Fuente
32	Problema	Prioridades, motivaciones, personas involucradas, influencias entre ellas a través de las capas informales, formales y técnicas.	(Pereira & Baranauskas, 2014; Piccolo & Pereira, 2019)
33	Requerimientos culturales de la solución	Fuerzas o influencias culturales y las consecuencias para el diseño de la solución.	(Pereira & Baranauskas, 2014; Piccolo & Pereira, 2019)
34	Patrones de comportamiento	Patrones actuales y deseados de comportamiento en la comunidad.	(Pereira & Baranauskas, 2014; Piccolo & Pereira, 2019)
35	Interdependencias	Valores e influencias de otros valores o patrones en otras áreas de cultura.	(Pereira & Baranauskas, 2014; Piccolo

			& Pereira, 2019)
36	Lenguaje oral y escrito	Identificación de la comunicación oral y escrita en la comunidad. Involucra idioma, direccionalidad, orden alfabético, caracteres especiales, segmentación de textos, entre otros. Asimismo, indaga sobre preservación de la lengua, y necesidades pedagógicas en alfabetización de la lengua local.	Ruano Rincón (2013)
37	Estructuras espaciales	Dimensiones como territorialidad, espacio personal, espacio multisensorial y reacciones inconscientes a diferencias espaciales.	Ruano Rincón (2013)
38	Ambiente/Contexto y tecnología	Elementos físico-naturales y contruidos por el hombre que influncian la forma en que cada persona entiende el mundo que la rodea. Abarca: suministro de energía eléctrica; recursos del ambiente y de la vida diaria predominantes (que puedan servir como símbolos o metáforas para las interfaces o disposición de los dispositivos), recursos computacionales disponibles, redes y acceso a internet, habilidades y conocimiento práctico en computación.	Ruano Rincón (2013)
39	Organización social	Se refiere a las instituciones comunes y actividades colectivas compartidas por los miembros de una cultura. Esta información ayuda a determinar cómo se involucrará a los usuarios en el diseño, evaluación y comunicación. Los factores para considerar son: individualismo vs colectivismo, instituciones de autoridad y roles sociales, sistema educativo, métodos y necesidades, organización del trabajo, valor del tiempo.	Ruano Rincón (2013)
40	Señales no verbales	En esta dimensión se estudian las señales no escritas y no verbales que hacen parte de los procesos de comunicación (entre expertos, ciudadanos, desarrolladores de tecnología). Algunos tipos de señales no verbales que pueden ser parte del sistema de significación: colores (las culturas asignan diferentes significados a los colores), indicadores numerales y contadores (sistemas numéricos, estándares, formas, emblemas, dispositivos, símbolos y otras señales gráficas significativas).	Ruano Rincón (2013)
41	Adecuación del programa	Nivel de adecuación del programa de acuerdo con la lengua primaria y grado de alfabetización de la comunidad.	Featherstone (2020)

42	Percepción de la tecnología	Percepción de la comunidad sobre la pertinencia, facilidad de uso y desempeño de la tecnología, sus interfaces y aplicaciones. Pretende también indagar sobre cómo la comunidad percibe los intereses de la CyT, las oportunidades de control social sobre la tecnología y cómo se consideran y reconocen los conocimientos locales.	Featherstone (2020), Lozano (2005), Escobar (2018)
43	Problemáticas culturales	Problemáticas culturales identificadas y el enfoque para abordarlas.	Featherstone (2020)
Factores de Divulgación CyT			
ID	Aspecto	Descripción	Fuente
44	Contexto de la Tecnología	Contexto de la tecnología en el que se ubican los propósitos de la divulgación del conocimiento tecnológico: Aplicación / Evaluación / Operación / Escalabilidad / Re-aplicación	Lozano (2005) & Escobar (2018)
45	Objetivo de la divulgación	Razón por la que es necesario propagar el conocimiento en ciencia y tecnología (para afianzarlo o ampliarlo), determinando si a través de dicho conocimiento la comunidad adquiere un mayor poder político y/o que mejore su calidad de vida.	Lozano (2005) & Escobar (2018)
46	Tratamiento del déficit epistémico y político *	Conexión entre el déficit epistémico y político para determinar si la ampliación del conocimiento científico y tecnológico, gracias a los procesos deliberativos en los que interactúan la comunidad, los expertos y otros involucrados, genera herramientas en la comunidad para participar de manera más efectiva e informada en la toma de decisiones tecnológicas.	Lozano (2005) & Escobar (2018)
47	Justificación de la divulgación	Justificación de la divulgación del conocimiento tecnológico en un contexto determinado. Busca comprender si es una justificación política, social, ambiental.	Lozano (2005) & Escobar (2018)
48	Público al que se dirige la divulgación	Intercambio y direccionalidad del conocimiento (científico, tecnológico y local) por parte de la comunidad, los expertos y otros actores involucrados.	Lozano (2005) & Escobar (2018)
49	Énfasis	Modelo predominante de divulgación del conocimiento entre expertos y miembros de la comunidad. Busca determinar qué tan horizontal o participativo fue el proceso de intercambio y divulgación del conocimiento y cuán sensibles son los expertos a los impactos de sus intervenciones en la comunidad.	Lozano (2005) & Escobar (2018)
50	Contenidos de la divulgación	Tipos de conocimiento científico, tecnológico y locales que se divulgaron durante la experiencia.	Lozano (2005) &

			Escobar (2018)
51	Contextos en que se desarrolla	Contextos comunitarios en los que se realiza la divulgación del conocimiento, educativos, sociales, políticos, otros.	Lozano (2005) & Escobar (2018)
52	Medios de comunicación	Medios con mayor penetración y aceptación de la comunidad y que pueden servir como espacios de comunicación y enseñanza intercultural.	Pérez Cevallos (2011)

Elaboración propia a partir de las fuentes citadas en esta tabla

En las siguientes secciones se presentan las variables identificadas por grupos de factores: socio-organizativos; estratégico-instrumentales; cognitivos; de alcance, escala y replicabilidad; culturales y de divulgación CyT.

4.3.1 Variables de los factores socio-organizativos

En esta sección se presentan los grupos de variables vinculadas a los factores socio-organizativos para los procesos de apropiación tecnológica en comunidades indígenas. Como resultado del análisis de la literatura y su contraste con la evidencia empírica, se identificaron 33 variables que están descritas en el Apéndice B.

Los factores socio-organizativos, como se mencionó antes, dan cuenta de las características de los equipos, actores, miembros y pueblos involucrados, así como, las formas de comunicación comunitaria y los diferentes roles o influencias que directa o indirectamente tienen algún tipo de relación o impacto con los procesos de apropiación de tecnología. Asimismo, da cuenta de algunas consideraciones particulares para cuando estos procesos se dan en el contexto de poblaciones indígenas.

Las 33 variables identificadas que conforman los factores socio-organizativos están clasificadas como se muestra en la Figura 4-4 y se describen a continuación.



Figura 4-4 Grupos de variables de los factores socio-organizativos

El grupo de variables dentro del grupo “**equipos involucrados**” se enfoca en los equipos que participan en las diferentes etapas del programa - diseño, implementación y post-implementación-. Acá es necesario conocer las personas o grupos de personas involucradas, roles y perfiles, enlaces entre los equipos, conformación de los equipos. Particularmente, para procesos con comunidades indígenas, es necesario identificar los pueblos indígenas para los que el programa está dirigido, así como, los antropólogos que acompañan la ejecución del programa y su experiencia previa de trabajo con la comunidad indígena específica y otras comunidades indígenas.

En el grupo “**otros actores involucrados**” se describen aquellos actores o grupos de actores que no están directamente involucrados con el programa pero que pueden tener influencia positiva o negativa en la ejecución de este. Particularmente, para procesos con comunidades indígenas, es necesario considerar actores que podrían tener una influencia positiva o negativa en la preservación del conocimiento ancestral indígena, pues es un elemento esencial de su historia y su cultura.

En el grupo “**comunicación comunitaria**” se encuentran aquellas variables que dan cuenta de los espacios y formas de interacción comunitaria, los canales de interacción entre los equipos involucrados, y el nivel de cercanía entre los equipos institucionales y técnicos y los miembros de la comunidad. Particularmente, para procesos con comunidades indígenas, es necesario conocer cuáles son los espacios comunitarios que podrían ser útiles para el intercambio de conocimientos, el reconocimiento jurídico de la comunidad, y la capacidad de las comunidades para proponer, discutir y analizar opciones para la implementación de la solución.

En el grupo “**liderazgo comunitario**” se encuentran aquellas variables que permiten conocer e identificar los líderes comunitarios, sus motivaciones y sus roles durante la ejecución del programa, otros potenciales líderes en el seno de la comunidad y que pueden ser aliados cuando el programa esté operando. Adicionalmente, y como particularidad en programas de trabajo con comunidades indígenas,

es valioso conocer cuáles son figuras de liderazgo indígena en general -no necesariamente de la comunidad- que puedan ser referentes para inspirar y motivar a miembros de la comunidad y los líderes espirituales que son de apoyo para el proceso de toma de decisiones. La dimensión espiritual está muy presente en las acciones individuales y colectivas de los pueblos indígenas. En el Apéndice B se describen las variables de los factores socio-organizativos y las etapas en las que se sugiere hacer el relevamiento de estas variables.

4.3.2 Variables de los factores estratégico-instrumentales

A continuación, se presentan los grupos de variables vinculadas a los factores estratégico-instrumentales para los procesos de apropiación tecnológica en comunidades indígenas. Como resultado del análisis de la literatura y su contraste con la evidencia empírica, se identificaron 28 variables que están descritas en el Apéndice B.

Los factores estratégico-instrumentales, como se mencionó antes, dan cuenta de las variables de carácter estratégico para el diseño e implementación del programa. Indaga sobre los planes estratégicos para implementar sistemas tecnológicos sociales, los instrumentos para relevar información y monitorear la ejecución del programa, mecanismos para la toma de decisiones, mecanismos de financiamiento, prioridad del programa, organización local e indicadores de éxito del programa. Asimismo, da cuenta de algunas consideraciones particulares para cuando estos procesos se dan en el contexto de poblaciones indígenas. Las 28 variables identificadas que conforman los factores estratégico-instrumentales están clasificadas como se muestra en la Figura 4-5.

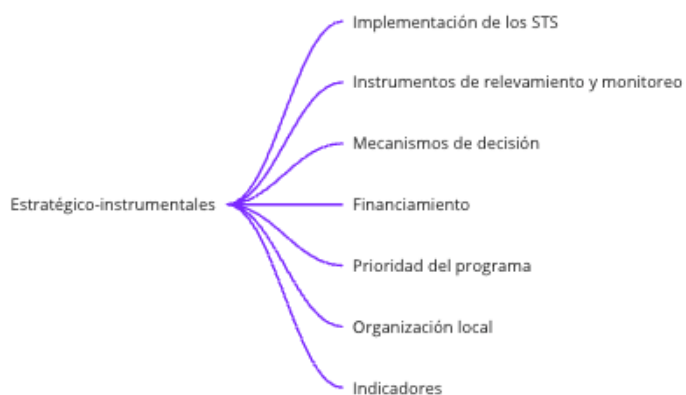


Figura 4-5 Grupos de variables de los factores estratégico-instrumentales

El grupo de variables dentro del grupo “**implementación de los STS**” se enfocan en identificar las estrategias institucionales y comunitarias para implementar tecnologías sociales en un contexto determinado, la correlación de estas estrategias, los marcos de trabajo para conformación de equipos multidisciplinarios y la proyección a largo plazo. Particularmente, para procesos con comunidades indígenas, es necesario identificar si la comunidad cuenta con un plan o estrategia locales de desarrollo -a fin de determinar la relevancia y pertinencia del programa en ese contexto-, la existencia de objetivos estratégicos alrededor de la multiculturalidad y qué beneficios o usos asociados pueden derivarse de la implementación de tecnologías en la comunidad. Idealmente, estas variables son identificadas en la etapa de Diseño, pues permitirá establecer un marco de trabajo específico para el desarrollo del programa.

El grupo de variables dentro del grupo “**instrumentos de relevamiento y monitoreo**” dan cuenta de las actividades e instrumentos para identificar situaciones sociales que pueden afectar el rumbo del programa, instrumentos para generar vínculos de colaboración con la comunidad y la identificación de programas similares que puedan servir como marco de referencia para el diseño, la implementación y la post-implementación. Particularmente, para procesos con comunidades indígenas, es necesario que se establezcan vínculos de confianza entre la comunidad y los equipos involucrados, este proceso demanda tiempo y por tanto debe ser contemplado desde etapas tempranas de la ejecución y puede irse construyendo a lo largo de la implementación; adicionalmente, los programas afines con otras comunidades indígenas pueden servir también como instrumento para facilitar el relevamiento.

Las variables del grupo “**mecanismos de decisión**” permiten establecer y anticipar cuáles son los mecanismos para la toma de decisiones a lo largo de la ejecución del programa, quién o quiénes los definen y cómo se implementan esas decisiones. Involucra también la previsión de mecanismos para informar y decidir sobre cuestiones tecnológicas. Particularmente, en el contexto de procesos con comunidades indígenas, es necesario contemplar acciones como parte del plan de trabajo que faciliten el conocimiento y la reflexión crítica sobre las tecnologías a implementar, los riesgos asociados y los posibles usos y desusos de estas herramientas.

Las variables asociadas al grupo de “**financiamiento**” dan cuenta de los mecanismos y fuentes para financiar la implementación del programa a la luz de la inversión estimada. Es necesario contemplar otras potenciales fuentes de financiamiento para la ejecución de programas

complementarios. En el contexto de procesos con comunidades indígenas, se observa que las líneas de trabajo para mejorar la calidad de vida de las personas son múltiples, por tanto, es necesario que el programa pueda dar visibilidad de mecanismos para atender otras áreas prioritarias no cubiertas por el programa.

Las variables dentro del grupo “**prioridad del programa**” la prioridad de ejecución y el nivel de urgencia del programa en relación con las necesidades de la comunidad y su plan de desarrollo. Asimismo, indaga sobre la importancia de la tecnología para abordar dichas necesidades. Particularmente, en procesos con comunidades indígenas, existen situaciones de contexto -como la falta de servicios básicos de salud, energía eléctrica, alimentos- que cuestionan la necesidad de hacer altas inversiones en tecnología y porqué.

Dentro del grupo “**organización social**” se encuentran las variables que indagan sobre las organizaciones, instalaciones y redes locales a las cuales puede estar asociado el programa. Contar con esta asociación brinda un canal para plantear avenidas para la sostenibilidad y mantenimiento de las soluciones implementadas como parte del programa. En procesos con comunidades indígenas, la existencia de estas estructuras locales puede fortalecer el programa no solamente en su diseño e implementación, sino en la escalabilidad y sostenibilidad post-implementación.

El grupo “**indicadores**” reúne las variables que plantean los indicadores y formas de medir el éxito de la ejecución del programa, tanto desde el punto de vista institucional -la unidad ejecutora del programa- como desde la perspectiva comunitaria. En el contexto de procesos con comunidades indígenas, es importante comprender cuál es su expectativa o mirada sobre el éxito del programa, pues puede contemplar factores que van más allá de los resultados tangibles y medibles que se alcancen durante la experiencia. En el Apéndice B se describen las variables de los factores estratégico-instrumentales y las etapas en las que se sugiere hacer el relevamiento de estas variables.

4.3.3 Variables de los factores cognitivos

A continuación, se presentan los grupos de variables vinculadas a los factores cognitivos para los procesos de apropiación tecnológica en comunidades indígenas. Como resultado del análisis de la literatura y su contraste con la evidencia empírica, se identificaron 32 variables que están descritas en el Apéndice D.

Los factores cognitivos, como se mencionó antes, dan cuenta de las variables que permiten comprender las capacidades y conocimientos presentes o por desarrollar tanto a nivel comunitario como de otros actores involucrados para fortalecer el intercambio de conocimientos durante la ejecución del programa, los mecanismos de aprendizaje más afines a las condiciones sociales, educativas y culturales de los miembros de la comunidad. Una arista que juega un rol importante en este conjunto de variables son aquellas vinculadas al sistema de conocimiento ancestral y las habilidades locales por núcleo de conocimiento. Las 32 variables identificadas que conforman los factores cognitivos están clasificadas como se muestra en la Figura 4-6.

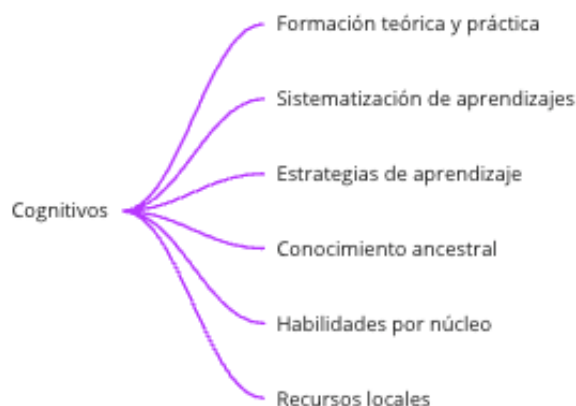


Figura 4-6 Grupos de variables de los factores cognitivos

El grupo de variables dentro del grupo “**formación teórica y práctica**” indaga sobre las experiencias teóricas y prácticas recibidas por los miembros de la comunidad, las modalidades de aprendizaje más afines con la comunidad, la formación de los miembros del equipo de trabajo sobre la priorización, las problemáticas, los mecanismos de decisiones tecnológicas, así como, la formación técnica para operar las soluciones que se implementen como producto de la ejecución del programa. Particularmente, para procesos con comunidades indígenas, es necesario considerar estrategias de formación teórica y práctica para usar, configurar y hacer un primer nivel de soporte técnico en las herramientas físicas y las aplicaciones, pues esto facilitará la sostenibilidad en el mediano y largo plazo.

El grupo de variables dentro del grupo “**sistematización de aprendizajes**” busca entender las prácticas, herramientas y métodos para sistematizar aprendizajes, los contenidos sujetos a

sistematización y la valoración de los miembros de la comunidad sobre la sistematización. Particularmente, en el caso de comunidades indígenas, muchas de ellas basan sus prácticas de transferencia de conocimiento en la oralidad, por tanto, es conveniente establecer un diálogo con la comunidad para diseñar el mecanismo más adecuado y definir cuáles conocimientos pueden ser sujetos a sistematización y porqué.

El grupo de variables del grupo “**estrategias de aprendizaje**” indaga sobre las herramientas de enseñanza y aprendizaje tanto comunitarias como institucionales y las capacidades para el aprendizaje autónomo en las áreas de conocimiento que son parte del ámbito del problema, para generar vínculos entre los equipos involucrados, para el uso y configuración de las tecnologías y sobre el uso consciente de la información para la preservación de la cultura. Particularmente, para procesos con comunidades indígenas, es crucial considerar herramientas de capacitación para generar un entendimiento sobre cómo ejercer una mirada crítica a la información que se propaga a través de internet, cómo evaluar las fuentes y veracidad de la información y cómo hallar información práctica para abordar problemáticas locales.

El grupo de variables dentro del grupo “**conocimiento ancestral**” indaga sobre los conocimientos ancestrales que posee la comunidad y que son relevantes para la ejecución del programa, los mecanismos de protección de dicho conocimiento y las situaciones que amenazan su preservación. Conocer la perspectiva de la comunidad en cuanto a la importancia de la preservación de su conocimiento, no solamente genera un espacio de respeto mutuo por los saberes, sino que también impacta en el diseño de las soluciones, en la evaluación de las tecnologías a implementar y en la concientización sobre los potenciales impactos asociados al uso de tecnologías de información y comunicación.

Las variables que hacen parte del grupo “**habilidades por núcleo**” da cuenta de las habilidades institucionales y comunitarias actuales y por desarrollar a nivel de los núcleos de conocimiento generales y técnicos. Contar con el inventario de habilidades necesarias para usar y sacar máximo provecho de las soluciones que se implementen como parte del programa ayudará en la sostenibilidad y en la generación de nuevas líneas de trabajo con la comunidad o proyectos que puedan apalancar estrategias de formación teórica y práctica a futuro.

Dentro del grupo “**recursos locales**” se encuentran las variables que indagan sobre los recursos físicos, ambientales, temporales, financieros necesarios para la ejecución del programa, así como la disponibilidad de estos. En el caso de procesos con comunidades indígenas, estos recursos deben estar claramente identificados y concertados con la comunidad. En el Apéndice D se describen las variables de los factores cognitivos y las etapas en las que se sugiere hacer el relevamiento de estas variables.

4.3.4 Variables de los factores de alcance, escala y replicabilidad

A continuación, se presentan los grupos de variables vinculadas a los factores de alcance, escala y replicabilidad para los procesos de apropiación tecnológica en comunidades indígenas. Como resultado del análisis de la literatura y su contraste con la evidencia empírica, se identificaron 11 variables que están descritas en el Apéndice E.

Los factores de alcance, escala y replicabilidad agrupan el conjunto de variables que indagan sobre las estrategias, aprendizajes y acciones para la escalabilidad, replicabilidad y sostenibilidad de la solución. La escalabilidad puede darse en diferentes direcciones, por un lado, se refiere a la capacidad de la solución para ser ampliada para servir a nuevos propósitos o necesidades de la comunidad, por otro, involucra las transformaciones que se pueden ir generando a lo largo del tiempo gracias al uso y aprovechamiento de dichas soluciones. La replicabilidad se refiere a la capacidad del programa para ser implementado total o parcialmente en contextos con características similares con un enfoque sociotécnico. La sostenibilidad implica la capacidad del sistema para operar a lo largo del tiempo desde el punto de vista del mantenimiento y actualización de sus componentes, de la autonomía de sus usuarios para resolver incidentes y el acceso a financiamiento para soportarlo.

Las 11 variables identificadas que conforman los factores de alcance, escala y replicabilidad están clasificadas como se muestra en la Figura 4-7.



Figura 4-7 Grupos de variables de los factores de alcance, escala y replicabilidad

El grupo de variables dentro del grupo “**estrategia de escalabilidad**” indaga sobre las estrategias institucionales, comunitarias y de vínculo entre equipos institucionales y comunitarios para abordar procesos sociotécnicos para el desarrollo local para ampliar el alcance de las soluciones implementadas en tanto aborden necesidades sociales relevantes. En particular, en procesos con comunidades indígenas, es indispensable conocer la perspectiva de la comunidad sobre lo que representa para ellos la escalabilidad, pues más allá de nuevas intervenciones técnicas, implica también la transformación del individuo, de la familia y la comunidad, por tanto, el concepto de escalabilidad se amplía con una visión más integral que involucra lo social y lo técnico.

El grupo de variables dentro del grupo “**estrategias para la replicabilidad**” involucra la identificación de herramientas para difundir y dar visibilidad a la experiencia, las metodologías y herramientas adecuados socio-técnicamente para otras comunidades, la visión o los valores de la comunidad sobre la noción de cómo llevar el programa a otros individuos o grupos de la comunidad y la realimentación de experiencias previas similares. En particular, los procesos con comunidades indígenas involucran contemplar lo que para ellos significa replicar la experiencia, pues puede también representar que más miembros de su comunidad y su familia puedan experimentar estar en un espacio de armonía entre la sociedad, la cultura y la tecnología; adicionalmente, las experiencias similares con otras comunidades indígenas pueden generar insumos sobre lo que se puede replicar -o no- localmente.

El grupo de variables dentro del grupo “**sostenibilidad**” aborda los recursos, herramientas, aprendizajes y prácticas para que la solución sea sostenible en el tiempo. Involucra también la identificación de riesgos que podrían impactar la sostenibilidad del programa. Hacer el análisis de riesgos desde etapas tempranas y de manera iterativa posibilitará identificar planes de acción oportunos para mitigarlos. Esto último se hace particularmente relevante en contextos de trabajo en territorios indígenas dadas las condiciones de acceso al lugar, climáticas, físicas y de acceso a recursos financieros y apoyo técnico. En el Apéndice E se describen las variables de alcance, escala y replicabilidad y las etapas en las que se sugiere hacer el relevamiento de estas variables.

4.3.5 Variables de los factores socioculturales

En esta sección se presentan los grupos de variables vinculadas a los factores socioculturales para los procesos de apropiación tecnológica en comunidades indígenas. Como resultado del análisis de

la literatura y su contraste con la evidencia empírica, se identificaron 30 variables que están descritas en el Apéndice F.

Las variables que conforman los factores socioculturales abordan las características que permiten entender el problema desde la perspectiva sociocultural, las consideraciones socioculturales relevantes para la interacción de los usuarios con la tecnología, así como, las consideraciones interculturales que se dan en procesos que involucran la interacción de múltiples culturas en procesos sociotécnicos.

Las 30 variables identificadas que conforman los factores socioculturales están clasificadas como se muestra en la Figura 4-8.



Figura 4-8 Grupos de variables de los factores socioculturales

Las variables dentro del grupo “**problemática y solución**” indaga sobre la problemática desde las perspectivas informal, formal y técnica, las influencias culturales, políticas y ambientales que pueden tener impacto en el diseño de la solución, los patrones de comportamiento y sus valores asociados. Particularmente, en procesos con comunidades indígenas, es necesario contemplar la visión de la comunidad sobre su propia cultura y el contraste con la forma de pensamiento occidental -esto a fin de que se diseñen soluciones y estrategias que atiendan a las necesidades de preservación de su conocimiento y su cultura-, así como, los requerimientos ambientales de la comunidad a fin de que las soluciones sean más armónicas con la concepción de respeto por el territorio y el ambiente que poseen las culturas y tradiciones indígenas.

Las variables dentro del grupo “**interacción con la tecnología**” indagan sobre las condiciones de contexto que generan un impacto en la interacción de los usuarios con la tecnología, por tanto, consideran el lenguaje oral y escrito, las estructuras espaciales, la percepción del tiempo, el contexto en el que se implementan las tecnologías, las señales no verbales de la comunidad. Particularmente, en procesos con comunidades indígenas, es necesario contemplar en este grupo de variables la percepción

de la comunidad sobre su territorio -para algunas comunidades los territorios son espacios vivos y sagrados- así como, el nivel de interconectividad entre las familias y miembros de la comunidad (en algunos casos los miembros de una misma comunidad habitan territorios de difícil acceso y su comunicación depende de días de camino recorrido para que un mensaje llegue de un punto a otro).

Las variables dentro del grupo “**consideraciones interculturales**” dan cuenta de los factores interculturales producto de la interacción entre múltiples culturas como el nivel de adecuación del programa, la percepción sobre la tecnología y sus riesgos, la percepción sobre los intereses de la CyT, las oportunidades de control social, los desafíos interculturales y la importancia de los liderazgos. Particularmente, en procesos con comunidades indígenas, es necesario considerar las oportunidades y posibles riesgos vinculados al uso y aprovechamiento de las tecnologías, entre ellas internet, pues puede generar impactos no deseados en los patrones de comportamiento de la comunidad y habilitar posibilidades de interconectividad que potencian los vínculos entre la comunidad o que pueden ir en detrimento de su identidad cultural. En el Apéndice F se describen las variables de los factores socioculturales y las etapas en las que se sugiere hacer el relevamiento de estas variables.

4.3.6 Variables de los factores de divulgación del conocimiento CyT

En esta sección se presentan los grupos de variables vinculadas a los factores de divulgación del conocimiento CyT para los procesos de apropiación tecnológica en comunidades indígenas. Como resultado del análisis de la literatura y su contraste con la evidencia empírica, se identificaron 21 variables que están descritas en el Apéndice G.

Las variables que conforman los factores de divulgación CyT abordan las características relacionadas a los objetivos y justificación de la divulgación del conocimiento en ciencia y tecnología desde la perspectiva de los déficits epistémicos y políticos y los propósitos de la divulgación del conocimiento tecnológico, la direccionalidad y contexto de la divulgación y los formatos y medios idóneos para esta.

Las 21 variables identificadas que conforman los factores de divulgación CyT están clasificadas como se muestra en la Figura 4-9.



Figura 4-9 Grupos de variables de los factores de divulgación CyT

Las variables dentro del grupo “**objetivos de la divulgación**” indagan sobre los objetivos de la divulgación del conocimiento desde las perspectivas institucional y comunitaria, el o los contextos de la tecnología en donde se da el proceso de divulgación del conocimiento técnico (aplicación, evaluación, operación, escalabilidad, re-aplicación o diseño de tecnología), el tratamiento que se da a los déficits político y epistémico como producto de la divulgación, y la justificación de la divulgación en un contexto determinado -es decir, si la divulgación se justifica política, social o ambientalmente-. Particularmente, en procesos con comunidades indígenas, es necesario indagar sobre cómo la ampliación del conocimiento en tecnología puede fortalecer los procesos de conexión y toma de decisiones comunitarias, la perspectiva comunitaria sobre la importancia de ampliar su conocimiento en tecnología y sus posturas respecto a compartir su conocimiento a personas ajenas a su cultura. Este último punto se hace relevante pues la divulgación del conocimiento podría considerarse como un intercambio de saberes, por lo tanto, el conocimiento fluye en múltiples direcciones y por lo tanto tiene múltiples emisores y audiencias.

Las variables dentro del grupo “**público de la divulgación**” indagan sobre quiénes participan en el proceso de divulgación como receptores o como emisores, en qué etapas del programa se contemplan procesos de divulgación, los conocimientos previos en tecnología. Adicionalmente, en procesos con comunidades indígenas, se hace necesario considerar las audiencias de la divulgación del conocimiento ancestral (que pueden ser ajenos a la comunidad o miembros de esta), los idiomas que dominan emisores y receptores, así como, la disponibilidad de traductores durante la divulgación.

Las variables dentro del grupo “**contexto de la divulgación**” buscan comprender el modelo predominante de divulgación (horizontal, participativo, unidireccional) entre la comunidad y los equipos técnicos, el tipo de conocimiento técnico y ancestral sujeto de divulgación, la disponibilidad de

ese conocimiento y las restricciones asociadas para compartirlo, así como, los contextos comunitarios en los que se puede generar el intercambio. Particularmente, en procesos con comunidades indígenas, es necesario hacer partícipes a los miembros de la comunidad a la hora de definir qué contenidos o conocimientos locales se pueden compartir, sistematizar y difundir y a quiénes.

Las variables dentro del grupo “**medios para la divulgación**” indagan sobre los medios con mayor penetración entre los miembros de la comunidad, las oportunidades e implicaciones de sistematización del conocimiento. En procesos con comunidades indígenas, dado que muchas de ellas basan su sistema de transferencia de conocimiento en la oralidad, es responsabilidad del equipo del programa comprender la importancia de esta forma de transmitir conocimiento, asimismo, informar sobre las implicaciones del uso de formatos digitales para almacenar, resguardar y compartir conocimiento. Adicionalmente, como oportunidad para complementar el programa, se puede indagar sobre formatos y técnicas de divulgación que los mismos miembros de la comunidad tengan interés en desarrollar. En el Apéndice G se describen las variables de los factores de divulgación CyT y las etapas en las que se sugiere hacer el relevamiento de estas variables.

A manera de cierre de esta sección, se presenta en la Figura 4-10 un mapa de calor que pretende indicar el nivel de concentración de variables en las diferentes etapas del proceso de apropiación. Como se explicó antes, estas etapas no pretenden reflejar una metodología o secuencia, son más bien maneras de ilustrar los objetivos que persiguen procesos de apropiación. Cada proceso deberá evaluar la metodología a adoptar y las iteraciones de diseño, implementación y post-implementación, de acuerdo con las consideraciones estratégicas, sociales, culturales, cognitivas. La figura ilustra que:

- La mayor concentración de variables se encuentra en la etapa de diseño.
- Existen variables que requieren ser consideradas de manera transversal durante todo el proceso de ejecución.
- La mayoría de las variables requieren ser consideradas en más de una etapa.
- No se detectaron variables exclusivas para la etapa de post-implementación.

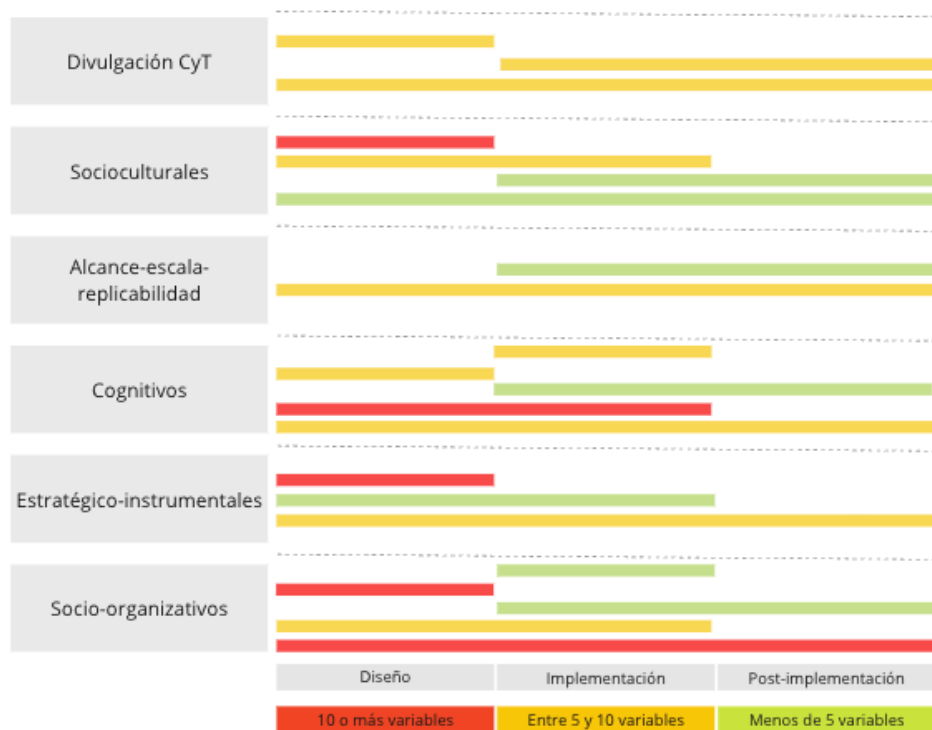


Figura 4-10 Nivel de concentración de variables por tipo y etapa de ejecución

5 Resultados: Actores y roles en los procesos de ASCyT

Para la identificación de actores en procesos de apropiación tecnológica en comunidades indígenas, se partió de hacer la identificación de los grandes tipos de actores cuya articulación facilita el diseño, planificación, implementación, operación y evaluación de las tecnologías en un contexto sociotécnico. Para ello se empleó el marco propuesto desde la perspectiva de las tecnologías sociales (Thomas, 2012a), que conciben las dinámicas sociotécnicas como construcciones sociales, diversas, plurales, interculturales, y no-lineales, por tanto, invitan a considerar el contexto social y medioambiental para mejorar la calidad de vida de todos a través de transformaciones sociales.

A partir de la identificación de los tipos de actores, se tomó como referencia el método del NetMap (The World Bank Group, 2016), que sugiere una serie de prácticas para mapear actores y sus roles en proyectos de carácter social donde existen múltiples y diversos involucrados, a partir del cual se generaron insumos para el diseño de los instrumentos para entrevistas a equipos institucionales y comunitarios involucrados en la experiencia de Murunmuke. Seguidamente, se realizaron entrevistas a diferentes actores involucrados en el proceso de creación de la Casa Educativa Cultural Murunmuke en la SNSM y a partir de ellas se capturó evidencia empírica de los roles de los actores más activos en el proceso, los actores opositores, los actores neutrales, los actores ausentes (y cuya ausencia generó impactos en la experiencia).

Para el análisis de actores, se empleó el enfoque para la conceptualización de sistemas sociales que propone un marco para analizar las interrelaciones de actores cuyas acciones determinan el desempeño de sistemas sociales (Olaya & Gomez-Quintero, 2016). Se identificó el rol de cada actor dentro del programa, se determinaron sus intereses y objetivos y se mapearon los procesos de decisión relevantes en el proceso de implementación de la Casa Educativa Cultural Murunmuke.

Finalmente, a partir de las entrevistas realizadas y de la documentación en relación con el Sistema de Conocimiento Ancestral de las comunidades indígenas de la SNSM, se realizó un análisis cualitativo de las consideraciones relevantes para las poblaciones indígenas en términos de actores y entidades involucradas en procesos sociotécnicos.

5.1 Actores en procesos de apropiación tecnológica

En alineación con el principio de no-linealidad de los procesos sociotécnicos, es decir que no existe una única solución para un problema social determinado y la problemática tiene una naturaleza dinámica y cambiante, desde el enfoque de los STS, se sugiere la articulación de por lo menos tres tipos de actores que cuenten con capacidades para diseñar, implementar, gestionar y evaluar tecnologías (Thomas, 2012a), a saber: actores institucionales, actores políticos y actores comunitarios.

Para efectos de determinar los tipos de actores en el marco de esta tesis, en el grupo de actores institucionales se realiza una distinción entre actores vinculados a la academia y actores vinculados al sector privado, se proponen estos grupos de actores:

- Academia (actor institucional): investigan, diseñan y desarrollan tecnologías desde el ámbito académico. Gracias a su involucramiento se generan nuevas tecnologías, redes de cooperación con terceros, visibilidad de los programas y visión sobre programas y operaciones a futuro.
- Sector privado (actor institucional): investigan, diseñan y desarrollan tecnologías desde el ámbito privado y con fines de lucro. Gracias a su involucramiento se generan nuevas tecnologías, redes de cooperación con terceros, visibilidad de los programas y visión sobre programas y operaciones a futuro.
- Gobierno (actores políticos): diseñan e implementan políticas públicas que generen ambientes propicios -sociales y políticos- para la generación de capacidades de gestión, planificación y seguimiento para el desarrollo de tecnologías sociales.
- Sociedad (actores comunitarios): beneficiarios finales de los programas basados en tecnologías sociales y su involucramiento es necesario tanto en los procesos de diseño y desarrollo de las tecnologías sociales, como de las decisiones de política pública relacionadas con la experiencia.

Estos grupos de actores sirven como punto de referencia para determinar los actores involucrados en los procesos de apropiación tecnológica, asimismo, sus roles en los procesos de apropiación pueden variar dependiendo de la aparición de otros actores que hacen parte de estas categorías, necesidades o particularidades del programa en cuestión, y/o etapas o circunstancias dinámicas que se presentan durante la ejecución del programa. De esta manera, y con la información capturada en el relevamiento de campo, se identificaron los actores que pueden tener injerencia en

procesos de apropiación tecnológica en comunidades indígenas, los cuales se encuentran relacionados en la Tabla 5-1.

Tabla 5-1 Actores en procesos de apropiación de TICs en comunidades indígenas

Actor	Descripción
Academia	
Instituciones universitarias	Instituciones de formación universitaria en pre-grado y/o postgrado y que están legalmente registradas en el Ministerio de Educación del país. Tienen la capacidad para generar el vínculo con la comunidad, identificar de primera mano las barreras o dificultades de los estudiantes indígenas para acceder, usar y adoptar tecnologías, pueden convocar otros actores y generar espacios de colaboración público-privados.
Instituciones de primaria y secundaria	Instituciones de formación básica primaria y secundaria y que están legalmente registradas en el Ministerio de Educación del país. Pueden resultar ser beneficiarios de la implementación de tecnologías en zonas rurales y comunitarias y pueden convertirse en espacios de diálogo comunitario.
Instituciones de formación terciaria	Instituciones de formación terciaria y que están legalmente registradas en el Ministerio de Educación del país. Pueden tener un rol similar al de las instituciones universitarias y/o complementar esos esfuerzos para trabajar en alianza y proporcionar capacitación y acompañamiento técnico.
Escuelas interculturales	Escuelas de y para comunidades indígenas, que fortalecen los derechos de las etnias, sus identidades, cosmovisiones, espiritualidades, formas de organización, culturas, sistemas de conocimientos, saberes y prácticas ³⁷ . Pueden tener un rol similar al de las instituciones universitarias y/o complementar esos esfuerzos para trabajar en alianza y proporcionar capacitación, acompañamiento técnico y generar programas de formación alineados con las necesidades de las comunidades indígenas.
Asociaciones de estudiantes indígenas	Asociaciones de estudiantes, líderes estudiantiles, gobiernos estudiantiles. Pueden tener una influencia en el diseño y ejecución de proyectos de apropiación tecnológica y de adecuación sociotécnica.
Personas u organizaciones de entrenamiento no formal	Espacios o grupos de enseñanza no formal, pueden ser individuos u organizaciones que ofrecen entrenamientos para desarrollar habilidades específicas. Pueden proponer y ejecutar talleres con la comunidad para desarrollar habilidades en el uso de ciertas tecnologías o habilidades con fines productivos alineados con las necesidades y planes de desarrollo locales (por ejemplo, talleres de <i>story-telling</i> , de uso de la cámara fotográfica, de preparación de conservas, entre otros).

³⁷ Fuente <https://www.uraccan.edu.ni/sites/default/files/2020-08/Estrategia%20de%20participacio%CC%81n%20de%20sabios%20y%20sabias.pdf>, consultado el 24 de octubre de 2022.

Actor	Descripción
Grupos o individuos involucrados en la academia	Compañeros de clase, grupos de estudiantes, grupos de monitores, docentes, rectores, líderes académicos. Pueden brindar acompañamiento y asesoría técnica a otros estudiantes indígenas menos familiarizados con los sistemas educativos y sociales no indígenas.
Gobierno / Sector Público	
Parlamentarios	Parlamentarios indígenas y/o parlamentarios no indígenas que representan intereses de los pueblos indígenas. Pueden impulsar el diseño y la gestión de reformas tendientes a generar políticas y programas más inclusivos con las comunidades indígenas y que faciliten el financiamiento de programas para el acceso a infraestructura y la adopción tecnológica.
Gobierno departamental y local	Gobierno y secretarías departamentales. Son responsables de diseñar e implementar políticas departamentales para garantizar el acceso a la educación, el acceso a las tecnologías de información y comunicación, promover programas para el uso efectivo de las tecnologías, generar líneas de trabajo para fortalecer el conocimiento y la participación en la creación de programas productivos y la generación de empresas, promover la protección cultural y el conocimiento ancestral de los pueblos originarios, y promover programas con enfoques sociotécnico considerando los valores y cultura de los pueblos indígenas.
Gobierno Indígena	Entidades territoriales indígenas dispuestas en la constitución nacional del país. Esto involucra: resguardos indígenas, líderes de cabildos o autoridades tradicionales de las comunidades que ejercen poder de organización, gobierno, gestión o control social dentro de la estructura propia de la respectiva comunidad indígena ³⁸ . Pueden tener un rol de interlocución entre los pueblos indígenas y los gobiernos nacional y departamental para el diseño de políticas públicas para el desarrollo de los pueblos indígenas.
Organismos Multilaterales	Organismos de desarrollo, bancos de desarrollo, organismos de asistencia técnica a gobiernos. Pueden brindar asistencia técnica y financiera a los países para proteger los derechos de los pueblos indígenas, desarrollar programas sostenibles y que protejan el medio ambiente, promover entornos de participación inclusivos con los pueblos indígenas, generar espacios de consulta y participación en proyectos de desarrollo.
Sector privado	
Empresas privadas	Empresas locales o internacionales. Pueden ser donantes y financiar proyectos de implementación de tecnologías, brindar capacitación en el uso y soporte técnico de las tecnologías, hacer investigación y desarrollo de tecnologías adaptadas a la cultura de los pueblos indígenas -en caso de ser empresas de desarrollo de tecnología-.

³⁸ Fuente https://www.territorioindigenaygobernanza.com/web/col_05/, consultado el 24 de octubre de 2022.

Actor	Descripción
Empresas compradoras	Empresas, fundaciones u otros organismos que tengan políticas de diversidad de cadenas de suministro y tengan programas adquirir (directa o indirectamente) productos o servicios de comunidades indígenas-
Entidades público-privadas	Entidades público-privadas como cámaras de comercio o consorcios, empresas con financiamiento público-privado y otras entidades descentralizadas. Pueden desarrollar programas de capacitación en torno al uso y aprovechamiento de tecnologías y técnicas productivas armónicas con el ambiente.
Sociedad	
Sociedad civil	Asociaciones institucionalizadas, privadas, autónomas, sin fines de lucro y que trabajan para fines públicos y para las comunidades o poblaciones indígenas específicas. Pueden ser defensores de los derechos de los pueblos indígenas, promover y apoyar la ejecución de proyectos de implementación de tecnologías, evaluar tecnologías, evaluar el impacto de las intervenciones, brindar capacitación para el uso de las tecnologías de manera armónica con el contexto sociocultural.
Organizaciones no gubernamentales	Organizaciones sin ánimo de lucro que persiguen fines de interés general o particular para las comunidades o poblaciones indígenas específicos. Pueden actuar como intermediarios que canalizan y ejecutan donaciones u otros programas filantrópicos.
Pueblos indígenas	Grupos sociales y culturales que comparten vínculos ancestrales con la tierra y los recursos naturales que habitan o desde los cuales han sido desplazados ³⁹ . Pueden actuar como generadores de programas sociotécnicos, adoptar y adaptar las tecnologías en su vida cotidiana, proteger su cultura e identidad, generar alianzas de trabajo y cooperación, diseñar el plan comunitario para mejorar la calidad de vida de su población, brindar su conocimiento en procesos de apropiación tecnológica, definir y evaluar los requerimientos durante experiencias de carácter sociotécnico, brindar soporte y mantener las tecnologías, entre otros.
Líderes sociales	Personas o grupos sociales que defienden, promueven y protegen los territorios, el acceso a la educación, la promoción y protección de las culturas y el medio ambiente de los pueblos indígenas ⁴⁰ . Pueden ser voceros y puntos de contacto de los pueblos indígenas en los procesos de toma de decisiones en programas sociotécnicos, impulsar y promover la agenda de desarrollo para su comunidad y

³⁹ Fuente <https://www.bancomundial.org/es/topic/indigenouspeoples>, consultado el 25 de octubre de 2022.

⁴⁰ United Nations. *Comentario a La Declaración Sobre El Derecho Y El Deber De Los Individuos Los Grupos Y Las Instituciones De Promover Y Proteger Los Derechos Humanos Y Las Libertades Fundamentales Universalmente Reconocidos: Relatora Especial Sobre La Situación De Los Defensores De Los Derechos Humanos*. Segunda edición ed. Colombia: Oficinas del Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Derechos Humanos; 2014.

Actor	Descripción
	territorio, conocer las necesidades y restricciones culturales y ambientales, articular apoyos con otros actores involucrados, servir de inspiración para otros miembros de la comunidad a ser líderes en sus territorios.
Sabios y maestros indígenas	Líderes o lideresas espirituales, sabios, eruditos, mayores que son respetados y representan una autoridad para los pueblos indígenas ⁴¹ . Pueden brindar consejo sobre la conveniencia del uso o implementación de ciertas tecnologías, asesorar en los procesos de toma de decisiones en intervenciones sociotécnicas, participan en las diferentes etapas de los programas para asegurar que las necesidades de la comunidad son consideradas, transmitir el conocimiento ancestral apoyándose en las tecnologías de información y comunicación, proteger el patrimonio cultural de los pueblos indígenas.
Donantes individuales	Individuos que a título propio realizan contribuciones financieras y técnicas para apoyar procesos de apropiación tecnológica en comunidades indígenas.
Grupos armados	Fuerzas armadas (estatales o al margen de la ley) que tienen presencia en el territorio y pueden tener algún tipo de interés o influencia en el desarrollo y operación del proceso de apropiación.

5.2 Análisis de actores

Para analizar las relaciones entre actores se parte de la definición de que un actor es aquel individuo o grupo de individuos que pueden afectar o ser afectados por el problema que se está abordando y por tanto puede jugar uno o múltiples roles en el contexto de ese problema. En consecuencia, primero se identificaron los diferentes tipos de roles que juegan los actores identificados en la sección 5.1. Los roles sugeridos por la conceptualización de sistemas sociales son (Olaya & Gomez-Quintero, 2016):

- Generadores / Impulsores: sus acciones tienen impacto directo en el problema.
- Proveedores: proveen recursos e información para las acciones que toman los impulsores.
- Afectados: quienes están afectados por el problema y pueden tomar acción para contrarrestarlo.
- Dueños: tienen una visión del problema y la responsabilidad de resolverlo.

⁴¹ Fuente <https://books.openedition.org/cemca/2291?lang=en>, consultado el 25 de octubre de 2022.

- Agentes indirectos:⁴² hacen parte del contexto del problema y pueden ser amenaza u oportunidad.

La identificación de los roles y sus actores es un proceso iterativo, dependiendo del dinamismo del contexto, de la etapa del programa y de la evolución o transformación de la situación problemática. Para efectos de abordar el caso de apropiación tecnológica en comunidades indígenas, se identificaron para este trabajo dos situaciones problemáticas. En primer lugar, el desafío a abordar es la falta de acceso a infraestructura que habilite la implementación de tecnologías de información y comunicación. En segundo lugar, una vez habilitado el acceso, el desafío es cómo lograr que la adopción, adaptación y aprovechamiento de las tecnologías sean armónicos con los valores y la cultura de las poblaciones indígenas.

Dado que los dos desafíos están vinculados a las problemáticas de apropiación de tecnologías y adoptando el enfoque sistémico que facilita el análisis de los actores y sus relaciones de una manera dinámica, el análisis de actores presentado en este trabajo permite abordar los desafíos mencionados (y otros que sean de relevancia) vinculados a la apropiación de tecnologías de información y comunicación en el contexto de poblaciones indígenas. A continuación, se presenta el análisis individual de actores, el análisis de las relaciones entre ellos y finalmente algunas consideraciones a partir de la cosmovisión indígena.

5.2.1 Análisis individual de actores

En la Tabla 5-2 se presentan los actores y sus intereses clasificados por sus roles: generadores, proveedores, afectados, dueños e involucrados. Un actor puede participar con diferentes roles vinculados a la problemática que se está analizando.

⁴² En la conceptualización de sistema sociales este rol se denomina “Involucrados”, asimismo, en esta tesis se adoptó el término “Agentes indirectos” para diferenciarlos de los demás roles y que sea más representativo del conjunto de actores. En síntesis, todos los roles pueden ser considerados como involucrados.

Tabla 5-2 Roles, actores e intereses en procesos de apropiación de TICs en el contexto de poblaciones indígenas

Actores	Intereses y objetivos
Generadores	
Gobierno / sector público	A pesar de ser responsable por garantizar el acceso a la conectividad y el cierre de la brecha digital, en relación con las comunidades indígenas, existen razones que limitan su accionar: limitaciones presupuestarias para brindar cobertura en zonas remotas, dificultades técnicas para implementar la infraestructura en zonas de complejo acceso o topografía, los intereses de los indígenas no tienen suficiente peso en la agenda política, la falta de prioridad o ausencia de políticas inclusivas con los pueblos indígenas.
Empresas de telecomunicaciones	Su interés es primordialmente comercial. Dado que las comunidades indígenas generalmente habitan en poblaciones alejadas a los cascos urbanos, es posible que la inversión en la implementación y mantenimiento de la infraestructura de conectividad sea muy alta y poco rentable para estas compañías.
Tecnología	Las tecnologías emergen como un agente que puede tener influencia directa en los procesos de apropiación tecnológica dado que es una entidad dinámica, que evoluciona y embebe acciones propias. Las tecnologías traen asociados algoritmos, datos, mecanismos de procesamiento, que pueden responder a la visión de quien las diseña, construye y distribuye. Su uso y acelerada penetración pueden generar patrones de comportamiento o profundizar brechas entre quienes las usan.
Proveedores	
Instituciones universitarias públicas	Su interés -y responsabilidad- es garantizar el acceso a la educación superior e implementar acciones de educación inclusiva con estudiantes de poblaciones indígenas. Como parte de esas acciones inclusivas, la universidad puede tener interés en buscar maneras de acercar la formación al territorio, lo cual implica contar con infraestructura de conectividad y electricidad en las áreas donde habitan o se concentran las poblaciones indígenas.
Instituciones de primaria y secundaria	Además de ser espacios educativos pueden ser también espacios de intercambio comunitario, dado su interés en brindar acceso a la educación, pero también para la concertación y la participación comunitaria.
Escuelas interculturales	Además de ser espacios educativos pueden ser también espacios de intercambio comunitario, dado su interés en brindar acceso a la etno-educación, pero también para la concertación y la participación comunitaria.
Pueblos indígenas	Su interés es contar con el acceso a las herramientas necesarias para participar de procesos de formación, así como, contar con herramientas que les faciliten la comunicación con las zonas urbanas y con miembros de su propia comunidad y contenidos y entrenamiento para el desarrollo de proyectos productivos que benefician a la comunidad. Por tanto, pueden disponer de espacios físicos y recursos locales para habilitar la instalación de equipamiento y recibir capacitación.

Actores	Intereses y objetivos
Empresas privadas (donantes)	Algunas empresas, como parte de su misión de responsabilidad social, pueden ser aliados para la implementación de las tecnologías y donar recursos financieros y mano de obra para la instalación de la infraestructura y su soporte técnico.
Sociedad civil y ONGs	Su interés es responder a sus objetivos de impacto y desarrollo social, por lo que pueden disponer de recursos materiales para diseñar programas de capacitación y acompañamiento para la implementación de la infraestructura, las tecnologías y su mantenimiento.
Líderes indígenas	Su interés es garantizar el acceso a su comunidad de las herramientas que les permitan acceder a programas de formación, tecnologías que faciliten su interconexión y generar intercambios culturales a favor de las dinámicas sociales y productivas de su comunidad. Por lo tanto, proveen acompañamiento a su comunidad, son voceros para visibilizar las realidades y necesidades de quienes representan, se disponen como puntos de contacto y articulación con la comunidad.
Sabios y maestros indígenas	Su interés es proteger y preservar la cultura y tradiciones de los pueblos indígenas. Proveen acompañamiento y guía en la toma de decisiones sobre intervenciones en el territorio.
Afectados	
Pueblos indígenas	Su interés es contar con el acceso a las herramientas necesarias para participar de procesos de formación. Para quienes viven en zonas remotas, este interés se ve impactado por la falta de acceso a las herramientas de conectividad, alfabetización digital, procesos de acompañamiento, entre otros.
Instituciones universitarias, terciarias, primaria y secundaria	El interés de las instituciones educativas por garantizar el acceso a la educación a los miembros de poblaciones indígenas y acercar la formación a los territorios remotos se ve impactado por la ausencia de electricidad, conectividad, acceso al territorio, restricciones presupuestarias, entre otros.
Dueños	
Gobiernos departamentales y municipales	Resolver la falta de acceso a herramientas de conectividad contribuiría a la agenda de inclusión de las poblaciones minoritarias y habilitaría la ejecución de programas complementarios de formación y de mejoramiento de la calidad de vida de las poblaciones indígenas.
Gobierno indígena	Resolver la falta de acceso a herramientas de conectividad contribuiría a fortalecer la participación del gobierno indígena en la agenda de la política departamental y nacional, y a diseñar programas de intervención que se apalanquen en las tecnologías para mejorar la calidad de vida de las poblaciones que representan.
Instituciones universitarias	Resolver la falta de acceso a herramientas de conectividad facilitaría la implementación de programas de extensión de la universidad en los territorios indígenas.
Agentes indirectos	

Actores	Intereses y objetivos
Organizaciones de entrenamiento no formal	Pueden tener interés en diseñar programas de capacitación y acompañamiento para la apropiación tecnológica. El acceso a mayor infraestructura de conectividad en los territorios facilitaría la implementación de acciones relacionadas a este propósito.
Grupos o individuos involucrados en la academia	Pueden tener interés en diseñar programas de capacitación y acompañamiento para la apropiación tecnológica. El acceso a mayor infraestructura de conectividad en los territorios facilitaría la implementación de acciones relacionadas a este propósito.
Parlamentarios	El acceso a mayor conectividad les facilitaría conectar con las poblaciones indígenas y generaría un espacio de diálogo más fluido con la comunidad.
Organismos multilaterales	Su interés está vinculado con la generación de programas y marcos de consulta y concertación con los pueblos indígenas para programas de desarrollo que puedan tener impacto directo o indirecto en territorios indígenas.
Entidades público-privadas	Pueden tener interés en diseñar programas de capacitación y acompañamiento para la apropiación tecnológica. El acceso a mayor infraestructura de conectividad en los territorios facilitaría la implementación de acciones relacionadas a este propósito.
Sociedad civil y ONGs	Pueden tener interés en diseñar programas de capacitación y acompañamiento para la apropiación tecnológica. El acceso a mayor infraestructura de conectividad en los territorios facilitaría la implementación de acciones relacionadas a este propósito.
Sabios y maestros indígenas	El acceso a mayor conectividad brindaría nuevos canales de interacción con la comunidad, y podría ser una herramienta que habilite el uso de tecnologías para la transmisión de conocimiento hacia adentro y afuera de la comunidad.
Donantes individuales	El acceso a mayor conectividad facilitaría que personas o entidades públicas o privadas tengan mayor visibilidad de los programas y necesidades de la comunidad, movilizar más recursos y visibilizar el impacto de sus donaciones.
Grupos armados	El acceso a mayor conectividad en la zona podría abrir nuevos canales que sean usados para intereses que van en contra de los valores y la cultura de las poblaciones indígenas.

Estos actores realizan diferentes acciones para lograr sus objetivos e intereses en relación con la problemática que se está analizando y cada una de esas acciones, para ser ejecutada, requiere de una serie de insumos o ‘entradas’ para generar unos resultados o ‘salidas’. Se realizó un mapeo de acciones por actor, para lo cual se hizo una agregación de actores que -además de facilitar el análisis y su comprensión- tiene una visión integral de las acciones, insumos y resultados tangibles e intangibles en los procesos de apropiación tecnológica, este mapeo se encuentra en el Apéndice H. Por ejemplo, no se diferencian en este mapeo los diferentes tipos de instituciones académicas y el tipo de educación que

brindan (formal, informal, terciaria, de básica primaria, entre otros) sino que son analizados en su conjunto en el grupo ‘Academia’. El mapeo entonces considera los actores con la siguiente agregación:

- Gobierno: agrupa a los actores de gobierno / sector público relacionados en la Tabla 5-1.
- Academia: agrupa a los actores de academia relacionados en la Tabla 5-1
- Sector privado: agrupa a los actores del sector privado relacionados en la Tabla 5-1 y a las empresas de telecomunicaciones referidas en la Tabla 5-2.
- Poblaciones Indígenas: se refiere a los pueblos, líderes, maestros espirituales en sus roles de ‘proveedores y afectados’ como se refiere en la Tabla 5-2.
- Tecnología: se trata de un actor que emerge como resultado del análisis desde el punto de vista sus objetivos e intereses, como se refiere en la Tabla 5-2.
- Otros involucrados: agrupa a diferentes actores individuos u organizaciones que tienen el rol de ‘involucrados’ como se refiere en la Tabla 5-2.

5.2.2 Análisis de relaciones entre actores

Para tener una visión integral de los actores y cómo sus acciones y decisiones impactan en el proceso de apropiación tecnológica, se identifican los circuitos de retroalimentación entre ellos que ayudan a comprender la problemática que se genera en este sistema social. En este trabajo se construyó una propuesta del modelado de este sistema que responde a la inquietud de identificar los circuitos de retroalimentación más relevantes de acuerdo con la información teórica y empírica recolectada. Asimismo, el modelo puede tener etapas posteriores de análisis y reformulación en relación con las problemáticas y preguntas que se quieran resolver/modelar.

En este sentido, las relaciones entre actores y sus circuitos de retroalimentación se presentan en la Figura 5-1. A continuación, se describen los principales circuitos de retroalimentación identificados: gobierno – academia, sector privado – academia, gobierno – poblaciones indígenas, academia – poblaciones indígenas, poblaciones indígenas – tecnología, otros involucrados – poblaciones indígenas, otros involucrados – gobierno – academia. Estos circuitos de retroalimentación no pretenden ser exhaustivos sino más bien ayudan a tener una visión sistémica de las relaciones, dependencias e interconexiones entre actores y facilita tener un mapa para posteriores análisis relacionados con el objeto de estudio.

- **Relación gobierno – academia.** Fundamentalmente la relación entre gobierno y academia es de colaboración para asegurar que la misión de una educación inclusiva con las comunidades indígenas se pueda concretar en acciones y programas para facilitar el acceso y apropiación de las tecnologías. Si la agenda de gobierno contempla entre sus prioridades la inversión en infraestructura, programas de capacitación, apoyos financieros, financiamiento de contenidos y plataformas, se podrá garantizar la igualdad de acceso a la educación. Si las prioridades del gobierno no respaldan las acciones para una educación inclusiva y para la etnoeducación, el margen de acción de instituciones como las universidades públicas se verá limitado.
- **Relación sector privado – academia.** La relación entre sector privado y academia -en el marco de procesos de apropiación tecnológica- se puede dar a través de alianzas de colaboración o acuerdos comerciales. Las alianzas pueden posibilitar el trabajo en conjunto para diseñar programas de capacitación, donación de infraestructura y equipamiento, mentorías de expertos, patrocinios de becas, pasantías, entre otros. Los acuerdos comerciales dan cuenta de una relación comprador-proveedor en la que se intercambian productos y servicios de base tecnológica para implementar, capacitar y dar soporte técnico a las tecnologías e infraestructura instalada (tanto para tecnologías usadas en las instituciones académicas como las tecnologías instaladas en territorios indígenas en donde la institución facilitaría el puente entre el sector privado y las poblaciones indígenas.

Si las organizaciones o empresas privadas cuentan con estrategias corporativas y/o han desarrollado culturas empresariales más propensas a generar acciones de innovación o responsabilidad social corporativa, habrá un espacio más propicio para la generación de esas alianzas con las instituciones académicas que habiliten avenidas para facilitar los procesos de apropiación tecnológica. Si en las organizaciones o empresas privados priman solamente los intereses comerciales, es posible que no haya un ambiente propicio para desarrollos sostenibles a nivel social y ambiental y puede profundizar las brechas de acceso y adopción de tecnologías.

- **Relación gobierno – poblaciones indígenas.** La relación entre gobiernos y poblaciones indígenas -en el marco de procesos de apropiación tecnológica- surge a partir de la responsabilidad del gobierno por garantizar, entre otros, el acceso igualitario a las oportunidades a toda la población, reducir la brecha digital y proteger la identidad cultural de los pueblos indígenas. Por tanto, la relación entre gobierno y los pueblos indígenas, demanda un diálogo continuo y participativo de

los pueblos indígenas en los procesos de toma de decisiones, a través del tejido de puentes de confianza, diálogo y concertación entre los actores, pero especialmente en el cumplimiento de acuerdos por parte del gobierno.

Si los gobiernos priorizan el diseño e implementación de políticas culturalmente concertadas con las comunidades indígenas para poner en práctica programas de acceso y apropiación de tecnologías, será más viable para las poblaciones indígenas desarrollar plenamente sus propios planes comunitarios, desarrollar habilidades básicas y avanzadas en áreas tecnológicas y habilitar su participación en decisiones que tienen impacto directo en su calidad de vida. Por otro lado, si los gobiernos priorizan intereses individuales y mezquinos sobre el bienestar común, la confianza con estas comunidades se quebrantará (o continuará quebrantándose) y en el contexto de acceso y procesos de apropiación tecnológica se incrementarán aún más las brechas entre los miembros de comunidades indígenas y el resto de la población para acceder y aprovechar las tecnologías. A pesar de que las poblaciones indígenas, a través de su propia iniciativa y liderazgo, pueden tejer autónomamente sus redes de aliados para acceder a programas de apoyo, financiamiento y capacitación, el proceso podría ser más lento y complejo de sostener en el tiempo.

- **Relación academia – poblaciones indígenas.** La relación entre academia y poblaciones indígenas además de ser de intercambio de conocimiento, puede ser una relación de construcción de confianza y diálogo multicultural, en el que tanto la estrategia académica como los planes de desarrollo locales de las comunidades indígenas se nutren mutuamente y posibilitan el desarrollo concertado de programas que faciliten el acceso y aprovechamiento de las tecnologías de información y comunicación para el beneficio de las comunidades indígenas y el desarrollo de otro tipo de programas productivos donde la tecnología puede ser un factor facilitador.

Si las instituciones educativas cuentan con estrategias académicas en las que se priorizan la educación inclusiva y multicultural, será más viable: desarrollar investigaciones y proyectos colaborativos que aborden las problemáticas y necesidades de los estudiantes indígenas, generar programas con enfoques sociotécnicos más aptos para las comunidades indígenas, construir materiales y herramientas educativas que reflejen la diversidad cultural y los conocimientos indígenas tradicionales, capacitar a los docentes e investigadores sobre cómo diseñar e implementar procesos con comunidades indígenas contemplando las aristas sociales, técnicas y culturales. En

contraste, si las instituciones educativas cuentan con enfoques de enseñanza más tradicionales, donde la multiculturalidad no es una prioridad, es posible que el espacio académico no sea el lugar más apto para convocar otros actores y generar diálogo y colaboración en donde se promueva el aprendizaje mutuo ni acciones concretas que habiliten la conexión con las poblaciones indígenas.

- **Relación poblaciones indígenas – tecnología.** La relación entre las poblaciones indígenas y la tecnología se puede dar de diversas maneras: usuario, consumidor, productor, diseñador. En la relación de tipo usuario, los indígenas interactúan con la tecnología (dispositivos físicos y aplicaciones) a través de sus interfaces. En la relación de tipo consumidor, los indígenas son consumidores de contenidos e información que se publica por medios digitales. En la relación de tipo productor, los indígenas son generadores de sus propios contenidos y los mismos pueden ser difundidos y compartidos a través de medios digitales. Finalmente, en la relación de tipo diseñador, los indígenas son partícipes del proceso de diseño y creación de las tecnologías, sus interfaces y sus contenidos.

Puede fácilmente deducirse que estos tipos de relaciones con la tecnología aplican para cualquier persona, independientemente de su etnia y cultura. Asimismo, dado que algunas poblaciones indígenas han estado tradicionalmente alejadas o marginadas de los procesos sociales, políticos y culturales de las sociedades occidentales, su interacción con la tecnología puede implicar ciertos desafíos en cuanto al uso, consumo y producción de contenidos y desarrollo tecnológico. En cuanto al uso, si las tecnologías (dispositivos físicos y aplicaciones) son entrenadas o codificadas sin tener en consideración las variables sociales y culturales de las poblaciones indígenas, es posible que el uso de estas se vea frustrado o limitado o que implique una curva de aprendizaje de manipulación más extensa en el tiempo. En cuanto al consumo de información y contenidos, si no existen procesos de acompañamiento o capacitación sobre cómo establecer una mirada crítica y juiciosa sobre los contenidos, es posible que se generen hábitos de consumo que sean disruptivos para la cultura y los valores indígenas. En cuanto a la producción y publicación de contenidos, si no existen los espacios de capacitación sobre las oportunidades y riesgos de la producción y digitalización, es posible que la tecnología no sea útil a las prioridades comunitarias o que se ponga en riesgo la privacidad y alcance de los conocimientos ancestrales. Finalmente, si las poblaciones indígenas siguen excluidas de los procesos de diseño y creación de tecnologías, se verán limitadas las posibilidades de la

tecnología como facilitador para el desarrollo de procesos productivos para las comunidades indígenas.

- **Relación otros involucrados – poblaciones indígenas.** Las poblaciones indígenas, a través de sus representantes y líderes -e incluso a través de la divulgación en medios digitales-, pueden construir redes de aliados con actores de la sociedad civil, fundaciones, ONGs o individuos que ponen a disposición sus recursos y conocimientos para el desarrollo de proyectos en colaboración con las comunidades indígenas.

La tecnología entonces puede servir como un puente para dar visibilidad a los programas, necesidades y problemáticas de los territorios indígenas. En el marco de procesos de apropiación tecnológica, estas organizaciones e individuos pueden involucrarse en programas de capacitación y desarrollo de habilidades que contribuyan al fortalecimiento de capacidades locales para la escalabilidad, replicabilidad y sostenibilidad de los sistemas tecnológicos sociales. Si se genera mayor visibilidad de las realidades de los territorios y si existe una mayor conciencia social de la importancia y riqueza de acciones inclusivas en la sociedad, mayores serán las posibilidades de que las comunidades indígenas puedan tomar roles más activos en los procesos de toma de decisión, desarrollar más plenamente sus planes comunitarios, acceder a herramientas y conocimientos y establecer un intercambio de saberes intercultural.

- **Relación otros involucrados – sector privado – academia.** Los procesos de apropiación tecnológica implican la orquestación de diferentes actores públicos, privados, académicos. Una mayor articulación de estas redes de colaboración alrededor de los contextos y desafíos sociales que enfrentan las comunidades indígenas en sus territorios y en espacios de interacción con las sociedades occidentales habilitará una mayor articulación para el desarrollo de proyectos de inclusión social.

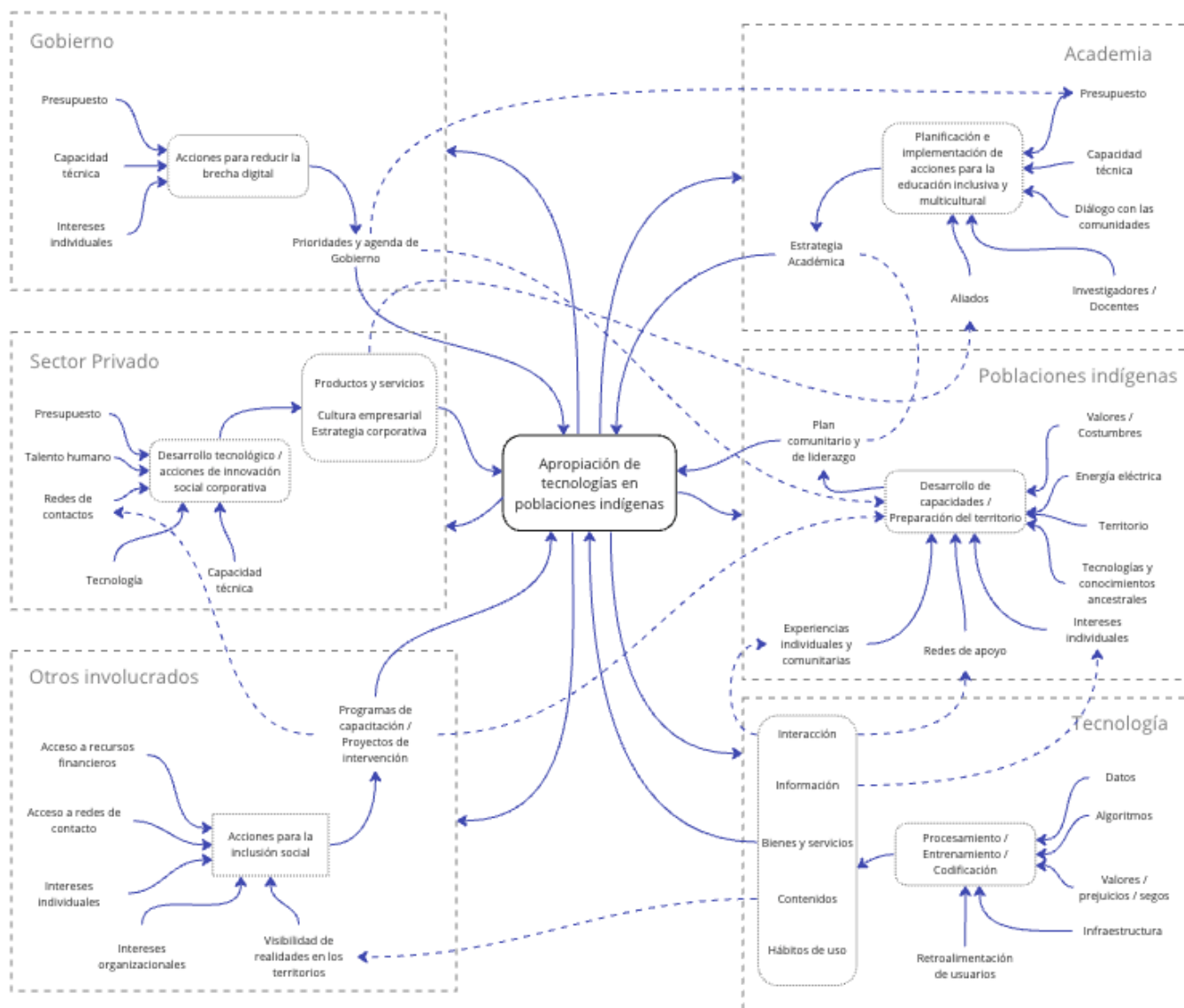


Figura 5-1 Circuitos de retroalimentación de actores en procesos de apropiación en comunidades indígenas

5.2.3 Consideraciones de la cosmovisión indígena

Dada la naturaleza intercultural de los procesos de apropiación en comunidades indígenas, es necesario contemplar la cosmovisión indígena en el proceso del mapeo de actores y sus roles en los procesos ASCyT. La cosmovisión indígena es la dimensión donde se conciben los lineamientos para realizar actividades que puedan tener incidencia en los territorios sagrados de los pueblos indígenas. Ésta establece las leyes o principios fundamentales para preservar la armonía entre el mundo material

y el mundo espiritual y puede o no ser explícita⁴³ (Organización Wiwa Yugumaiun Bunkwanarrwa (OWYBT) et al., 2003).

Como parte de esta cosmovisión, se identificaron entidades que pueden ser consideradas como actores que tienen un rol en procesos que se desarrollan en espacios sagrados para las poblaciones indígenas. Su conocimiento puede ayudar no solamente a fortalecer el diálogo intercultural sino a diseñar intervenciones más sostenibles y armónicas con el ambiente y a nutrir el intercambio de saberes entre equipos multiculturales. Dichas entidades son:

- **Territorio ancestral.** Desde los lineamientos normativos de la propiedad privada, se refiere al territorio (o los territorios) sobre el cual los pueblos indígenas tienen posesión ancestral e histórica⁴⁴. Asimismo, desde una perspectiva más integral, se refiere al territorio (o los territorios) en el cual los pueblos indígenas desarrollan cualquier tipo de actividad humana, con el cual tienen una estrecha relación espiritual, social y cultural, y al que conciben como un ser vivo desde el cual se origina la vida y la existencia⁴⁵. Se les considera territorios sagrados e involucran una serie de normas tendientes a conservar el ambiente y los elementos que contiene (Organización Gonawindúa Tayrona-OGT et al., 2006; Organización Wiwa Yugumaiun Bunkwanarrwa (OWYBT) et al., 2003).
- **Fuentes hídricas.** Ríos, lagos, lagunas, cascadas, mares, desembocaduras, que deben ser protegidos y gestionados de manera armónica y sostenible cuando se realizan actividades que puedan tener incidencia sobre ellos. Estas fuentes representan un recurso sagrado, que conecta a los seres humanos con el cosmos, con el mundo natural y el valor sagrado de la vida⁴⁶.

⁴³ Por ejemplo, para los indígenas que habitan la Sierra Nevada de Santa Marta estas leyes o principios fundamentales se establecen en la Ley de Origen, la cual es una ley natural y universal que brinda los lineamientos para la permanencia cultural de los pueblos indígenas de la Sierra y que legisla el mundo espiritual y físico (Torres Izquierdo et al., 2016).

⁴⁴ Fuente <https://dpej.rae.es/lema/territorio-ancestral>, consultado el 26 de octubre de 2022.

⁴⁵ Fuente <https://revistas.uasb.edu.ec/index.php/foro/article/view/1458/1336>, consultado el 26 de octubre de 2022.

⁴⁶ Fuente https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-07642018000600013&script=sci_arttext, consultado el 26 de octubre de 2022.

- **Fauna y flora.** Plantas y animales que hacen parte de la biodiversidad del ecosistema en el que habitan las poblaciones indígenas y que puede tener impactos directos o indirectos producto del proceso de apropiación.
- **Parques naturales.** Territorios declarados por el Estado como parques naturales que están total o parcialmente ubicados en los territorios ancestrales.
- **Espacios sociales, culturales, educativos y religiosos.** Espacios donde las comunidades indígenas realizan actividades sociales, educativas, culturales, que son considerados espacios sagrados de congregación y conexión con la madre tierra ⁴⁷.
- **Sistema de codificación de conocimiento.** Formas en que las poblaciones indígenas toman decisiones de la vida cotidiana y transmiten los conocimientos entre generaciones. Involucra prácticas de tradición oral, sistemas de clasificación, prácticas de uso de los recursos, interacciones sociales, rituales y prácticas espirituales⁴⁸.

Las consideraciones de la población indígena sobre su territorio y su entorno pueden tener incidencia en el diseño de soluciones y contenidos, por tanto, en procesos de apropiación tecnológica con estas comunidades, la esfera del medio ambiente es una dimensión que no puede ser pasada por alto.

⁴⁷ Fuente <https://elcampesino.co/la-maloca-un-habitat-indigena-de-conocimiento-y-conexion-con-el-universo/>, consultado el 25 de octubre de 2022.

⁴⁸ Fuente <https://es.unesco.org/links>, consultado el 26 de octubre de 2022.

6 Resultados: Experiencias de adopción de TICs en la Comunidad Murunmuke

Esta investigación se centró en analizar la experiencia de la Casa Educativa Cultural Murunmuke desde un enfoque sociotécnico. Como se señaló previamente, la experiencia de creación de la Casa Educativa Cultural Murunmuke convocó múltiples actores heterogéneos, artefactos, conocimientos técnicos y ancestrales, todos elementos y actores que construyeron un diálogo de saberes y un espacio de encuentros interculturales.

Para realizar esta tesis se identificaron y analizaron antecedentes de apropiación tecnológica. Por otro lado, desde un enfoque sociotécnico, se hizo un trabajo de campo que tuvo principalmente dos etapas. Por un lado, la visita y recolección de información con docentes e investigadores de la Universidad del Magdalena y por otro, la visita y recolección de información con miembros de la población de Murunmuke, durante los meses de enero y febrero del 2023.

Durante la visita a la universidad se relevó información sobre la experiencia de trabajo de la universidad con comunidades indígenas, la experiencia de creación de la sede digital de Murunmuke, las lecciones aprendidas de la experiencia, los actores involucrados y las posibilidades de expansión y replicabilidad de la experiencia en otros territorios rurales e indígenas. Para ello se realizaron conversaciones informales y 4 entrevistas semiestructuradas a docentes e investigadores de la universidad. Las personas entrevistadas participaron directamente de la experiencia de implementación del aula digital, involucrando al coordinador y ejecutor del programa, el docente y antropólogo que asistió el proceso, el líder técnico, y el encargado del aula digital.

Durante la visita a la comunidad de Murunmuke, se compartió durante tres días con la comunidad, se interactuó con los miembros de Murunmuke en espacios de conversaciones uno a uno, conversaciones grupales y en espacios comunitarios durante la preparación de alimentos, caminatas en las montañas, visitas a ríos y cascadas. Como parte fundamental de la visita se relevó información referente a la conformación social de la comunidad, la experiencia de implementación de las tecnologías de información y comunicación -involucrando energía solar, infraestructura de conectividad, hardware y software-, las prácticas de uso del aula digital, las transformaciones comunitarias que surgieron a partir de la experiencia, los actores involucrados, los conocimientos compartidos y generados y otros aspectos socioculturales que tuvieron influencia en la experiencia. Para ellos se realizaron conversaciones

informales, observación de campo y 3 entrevistas semiestructuradas a miembros de la comunidad Murunmuke. Las personas entrevistadas participaron directamente de la experiencia de implementación del aula digital, involucrando la líder y representante comunitaria, un estudiante que inició su programa de formación durante la pandemia, una estudiante que había iniciado sus estudios universitarios antes de la pandemia, y una persona de soporte técnico.

Las entrevistas fueron sistematizadas, para su análisis se empleó como referencia el marco analítico-conceptual para las experiencias de tecnologías sociales (Juárez, 2018, 2020; Thomas & Fressoli, 2008). Se clasificó la información de cada entrevista de acuerdo con las variables de los factores: socio-organizativos; estratégico-instrumentales; cognitivos; de alcance, escala y replicabilidad; socioculturales; y de divulgación del conocimiento en CyT. Para cada tipo de factor se plantearon unos interrogantes, se realizó un análisis de la información sistematizada, se identificaron variables emergentes y posteriormente se sistematizó la experiencia dando respuesta a los interrogantes planteados para cada grupo de variables.

Para responder a los interrogantes planteados en el grupo de factores socioculturales, se empleó el *value pie* (ver sección 2.2.2) adoptando el método de uso sugerido por Pereira & Baranauskas (2014) y Piccolo & Pereira (2019). Primero, se seleccionaron los conceptos críticos y relevantes involucrados en el contexto de implementación de las tecnologías; segundo, se identificó el bloque del sistema de mensajes primarios PMS (ver 2.2.2) al que está vinculado el concepto del paso previo (o el bloque dominante en caso de que se identifique más de uno); tercero, se evaluaron aspectos en las capas de la organización semiótica (informal, formal y técnica); cuarto, se analizaron las relaciones del bloque del PMS con otros bloques y con otros valores.

En cuanto a los factores de política pública, se realizó un análisis de la información capturada en las entrevistas y los antecedentes de política CyT en Colombia. Seguidamente, se identificaron 4 grandes etapas (o momentos) en el proceso de creación de la Casa Educativa Cultural de Murunmuke. El primero es el acceso a la conectividad y las tecnologías; el segundo hace referencia a la alfabetización digital para el uso y adopción de las tecnologías; el tercero se refiere a la producción de contenidos locales; y el cuarto se trata de la participación y comunicación CyT. Posteriormente, se realizó una búsqueda de la normativa vigente para cada una de estas etapas en el gestor normativo del Estado

Colombiano⁴⁹, se identificaron los documentos de política pública y se analizaron sus objetivos y resultados (si se encontraban disponibles). Finalmente, se identificó por cada tipo de política su relación con la experiencia de Murunmuke.

En las siguientes secciones se presentan los resultados para cada grupo de factores: socio-organizativos; estratégico-instrumentales; cognitivos; de alcance, escala y replicabilidad; socioculturales; de divulgación del conocimiento en CyT; de política pública.

6.1 Factores socio-organizativos

Esta sección responde a las preguntas ¿cuáles fueron los equipos involucrados y sus roles en las etapas de diseño, implementación y post-implementación?, ¿qué otros grupos sociales e individuos estuvieron involucrados en la experiencia?, ¿quiénes fueron los actores ausentes y opositores?, ¿cuáles fueron los espacios de interacción y estilos de comunicación entre la comunidad y los equipos involucrados? ¿cuáles fueron los liderazgos más representativos durante el proceso de creación de la Casa Educativa Cultural Murunmuke?

6.1.1 Equipos involucrados

Como se señaló anteriormente, el Espacio Intercultural Murunmuke alberga la Casa Educativa Cultural de Murunmuke. La Casa es un proceso que empezó a gestarse desde la comunidad Murunmuke en el año 2016 y precede a la creación de la sede digital. Desde la perspectiva de la comunidad, se trata de una propuesta alternativa para generar diálogos tanto de las tecnologías y herramientas del mundo occidental como de los conocimientos internos de la comunidad. La Casa Educativa es un proceso que se gestó por y para la comunidad, y no fue impulsado por el Cabildo (Gobierno Indígena)⁵⁰ o por la organización central del pueblo Arhuaco.

⁴⁹ <https://www.funcionpublica.gov.co/web/eva/gestor-normativo>

⁵⁰ Un cabildo indígena es, en la Ley Colombiana, “una entidad pública especial, cuyos integrantes son miembros de una comunidad indígena, elegidos y reconocidos por ésta, con una organización socio política tradicional, cuya función es representar legalmente a la comunidad, ejercer la autoridad y realizar las actividades

En el 2020, momento en el que se generaron las restricciones de movilidad y presencialidad producto de la pandemia generada por el COVID-19, la Universidad del Magdalena, bajo el liderazgo e impulso de su rector Pablo Vera Salazar, dio inicio al programa de creación de las sedes digitales de la Universidad⁵¹ con el propósito de ayudar a los estudiantes a solventar las dificultades para continuar con sus clases de manera remota y brindar esa formación a través de un mecanismo más accesible. Adicionalmente, la intención fue que la sede digital prestara servicios no solo a los estudiantes de la Universidad, sino a otros jóvenes en etapa de formación. Para ese momento, en la comunidad Murunmuke había aproximadamente 20 estudiantes en formación universitaria y terciaria, en la Universidad del Magdalena y el SENA y 180 jóvenes en etapa de formación primaria y secundaria.

Dado que las condiciones de acceso a los territorios indígenas de la SNSM son complejas y que además muchas no cuentan con suministro de energía eléctrica ni conectividad a internet, la Universidad se planteó el desafío de armar grupos de trabajo para la creación de estas sedes digitales que fueran multidisciplinarios y que además contaran con el involucramiento activo de miembros y líderes de las comunidades indígenas y el sector privado. Fue así como se conformó un grupo de aproximadamente 10 personas, liderado por el rector, en el que participaron el área de planeación, la vicerrectoría de extensión, el equipo del ecosistema virtual de aprendizaje (Bloque 10), antropólogos⁵² y otros docentes e investigadores de la universidad.

En cuanto al diseño de la Casa, el mismo fue liderado por Ati Gundiwa Villafañá quien, para el momento de creación de la sede digital, era estudiante del programa de Economía de la Universidad y secretaria de la Fundación Espacio Intercultural Murunmuke, y a través de ella y la Fundación se articuló el diálogo con la comunidad, se dispusieron los espacios físicos, se implementaron mecanismos

que le atribuyen las leyes, sus usos, costumbres y el reglamento interno de cada comunidad” (Presidencia de la República de Colombia, 2015).

⁵¹ Al momento del levantamiento de información en enero del 2023, la Universidad del Magdalena ya contaba con 13 sedes digitales, de las cuales dos están en territorios indígenas: Murunmuke y Kankabarúa.

⁵² Entre el equipo de docentes participó el antropólogo Juan Carlos Vargas quien ha trabajado en diferentes programas de la Universidad del Magdalena con comunidades indígenas Arhuacas.

de financiación colectiva (*crowdfunding*)⁵³, se concertó con la comunidad y se obtuvo la guía y acompañamiento espiritual de los Maestros y Sabios del pueblo Iku, así como, se conformaron grupos de jóvenes y madres que apoyaron el proceso.

Para el diseño de la solución técnica de la sede digital, la Universidad generó alianzas con el Grupo Daabon⁵⁴ y Energía Solar del Caribe⁵⁵, que aportaron recursos financieros, diseño y mano de obra para el montaje de los dispositivos requeridos para la instalación de los paneles de energía solar. Adicionalmente, se contó con la asesoría y soporte técnico de la empresa de internet satelital Hughes Network, que brinda cobertura de internet satelital en lugares remotos y tiene presencia en múltiples zonas rurales colombianas.

La construcción de la Casa fue hecha por la comunidad de Murunmuke. Originalmente, en 2016 las familias dispusieron de viviendas propias para la casa y posteriormente en 2020 se construyeron nuevos espacios, con el apoyo de varios individuos y organizaciones que trabajaron como voluntarios para preparar el terreno y levantar los muros y techos, de acuerdo con las técnicas de construcción tradicionales de la comunidad. La universidad por su parte gestionó la adquisición, traslado e instalación de los equipos en el terreno.

Durante la etapa de post-implementación, la universidad ha sido la encargada de brindar el soporte técnico y facilitar el pago de los servicios de mantenimiento y planes de acceso a internet.

Finalmente, fue clave durante todo el proceso contar con enlaces institucionales y comunitarios que facilitaron el diálogo y conexión entre los diferentes miembros de los grupos involucrados. El punto de contacto por parte de la comunidad estuvo encabezado por Ati Gúndiwa Villafaña, y a través de ella se articularon todas las acciones realizadas en el territorio.

⁵³ En el proceso de financiación colectiva donaron individuos a título personal, algunos de ellos de carácter anónimo.

⁵⁴ El Grupo Daabon es un conjunto de empresas -ubicado en Santa Marta, Colombia- del rubro agroindustrial que cultiva, transforma, comercializa y realiza investigación y desarrollo de productos orgánicos y sostenibles. Fuente: <https://www.daabon.com/es/>

⁵⁵ Energía Solar del Caribe es una empresa privada dedicada a ofrecer servicios de instalación de energía solar en la Costa Caribe Colombiana. Fuente: <https://www.instagram.com/ensolcaribe/>

6.1.2 Otros actores involucrados

En cuanto a otros actores involucrados, se identificaron por lo menos cuatro grupos de actores: aliados de la experiencia, opositores a la experiencia, ausentes de la experiencia y otros que podrían ser invitados a participar en experiencias similares futuras.

Los actores aliados, que agrupan individuos y grupos sociales que contribuyeron a la experiencia de creación de la Casa Educativa Cultural, tienen un factor común y es su interés por preservar el conocimiento ancestral indígena, a través de acciones y prácticas de inclusión y respeto por los valores y tradiciones de los pueblos indígenas de la SNSM. Entre estos actores aliados se pueden resaltar: la Asociación de Estudiantes Indígenas de la Universidad del Magdalena, de la que era parte Ati y que respaldó la idea de creación de la sede digital; el Gobernador del Pueblo Arhuaco, Danilo Villafaña, quien además de ser una autoridad para el Pueblo también ha sido fuente de inspiración y promotor de iniciativas para el diálogo entre las culturas y conocimientos ancestrales y externos; el Grupo Daabón, la Fundación de Trabajadores de las Bananeras y la Empresa Energía Solar del Caribe, quienes hicieron contribuciones financieras y en especie; individuos, que hicieron donaciones de recursos financieros y en especie; los líderes indígenas, que orientaron física y espiritualmente la construcción de la Casa.

Los actores opositores, si bien no fueron enunciados explícitamente como opositores a la construcción de la Casa Educativa Cultural, son aquellos que por su historia y accionar han limitado la implementación de acciones en los territorios indígenas. Entre ellos se encuentran los grupos armados que habitan en el territorio y pueden oponerse a que haya mayor interconectividad en el territorio pues puede representar un riesgo para sus acciones en la zona.

En cuanto a los actores ausentes de la experiencia, pero cuya injerencia podría acelerar o fortalecer los procesos de transformación en los territorios indígenas, se encuentran los gobiernos regionales y locales. Su accionar para generar dinámicas de acceso a las tecnologías, transferencia de conocimiento y alfabetización digital podría priorizar aún más las zonas remotas, rurales y los territorios indígenas. Por otro lado, dada la capacidad económica y técnica de las universidades privadas, se

esperaría que estas -además de hacer investigación- desarrollen mayores acciones de compromiso con las comunidades y territorios indígenas⁵⁶.

Finalmente, otros actores que podrían tener incidencia en futuras experiencias similares son las alcaldías locales y las zonas campesinas, pues algunas sedes digitales podrían implementarse en estos territorios -que pueden ser más accesibles para los miembros de poblaciones indígenas-, aprovechando estructuras edilicias pre-existentes y que podrían potenciar las acciones de acceso y alfabetización digital.

6.1.3 Liderazgos comunitarios

Gran parte de la materialización de la Casa Educativa Cultural de Murunmuke responde a los liderazgos presentes en el territorio y a lo largo de toda la experiencia. Acá se evidenciaron liderazgos comunitarios, liderazgos a nivel del pueblo Arhuaco y liderazgos espirituales.

A nivel de los liderazgos comunitarios, se destaca el rol de Ati Gúndiwa Villafaña, como representante de la comunidad y como líder estudiantil. Ella lideró la coordinación de las actividades en el territorio, fue el punto de contacto visible tanto para la universidad como para la comunidad y además ya se encontraba familiarizada con el uso de tecnologías, por lo que también fue punto de referencia y consulta para el uso, soporte y resolución de problemas relacionados con las tecnologías.

Ati estuvo acompañada y recibió mentoría del líder indígena Cayetano Torres Izquierdo (ver perfil de Ati y Cayetano en la sección 3.4). Cayetano impulsó a Ati para dinamizar estos cambios en la comunidad, él mismo fue intermediario en los diálogos con la Universidad del Magdalena y fue uno de los gestores de la Fundación Espacio Intercultural Murunmule. Esto responde principalmente a su sentido de comunidad, al empoderamiento de lo que representa ser del pueblo Arhuaco, su preocupación por el entorno y su interés por replicar el conocimiento. Esto está potenciando el desarrollo de nuevos liderazgos en la comunidad.

En relación con los liderazgos espirituales, tanto Mamos y Sagas (como se refirió en la sección 3.3 Sobre el Pueblo Arhuaco) fueron consultados durante toda la experiencia de concepción,

⁵⁶ Como excepción se resaltó el caso de la Universidad del Rosario que ha desarrollado diversos programas de capacitación y acompañamiento a los pueblos indígenas de la SNSM y en todo Colombia.

implementación y sostenibilidad de la Casa Educativa Cultural. Su orientación fue brindada a Ati y a toda la comunidad para poder materializar la manifestación simbólica de sus anhelos.

Finalmente, en relación con los liderazgos, es importante destacar dos consideraciones. Por un lado, en la experiencia de la Casa Educativa Cultural Murunmuke fue fundamental la interacción y trabajo común que venía realizando la Universidad con las comunidades indígenas de la región del Magdalena, con los voceros comunitarios. Particularmente, Ati y otros estudiantes de la Asociación de Estudiantes Indígenas de la Universidad del Magdalena ya contaban con espacios de participación y vinculación con toda la comunidad académica, por tanto, la generación del puente con la comunidad se dio de una manera fluida gracias a esas relaciones pre-existentes a la experiencia. Por otro lado, se observó una sobrecarga de los roles de los líderes en el mantenimiento y operación de la Casa- además de fungir como punto de contacto, también tenían roles activos en el soporte técnico, la comunicación y la coordinación de otras actividades en el territorio, la generación de redes de contacto para desarrollar programas y dar visibilidad a la experiencia, entre otros.

6.1.4 Comunicación comunitaria

Para el proceso de creación de la Casa Educativa Cultural Murunmuke y posteriormente la sede digital de UniMagdalena fue necesario tejer puentes de diálogo entre la comunidad y los demás actores involucrados. Para la comunidad de Murunmuke la manera de tejer ese diálogo y construir confianza es a través de las visitas al territorio. Los miembros de la comunidad manifiestan que para materializar colaboraciones y proyectos es necesario compartir con las familias de Murunmuke, conocer de primera mano su espacio, conectar con el territorio sagrado. De esta manera, los miembros de la Universidad que participaron en la construcción de la sede digital, las empresas participantes y otros individuos involucrados, hicieron varias visitas al territorio, fue allí donde se desarrolló el espacio de motivación, consenso, reconocimiento y diálogo. Desde la perspectiva de la comunidad, el Espacio Intercultural Murunmuke es un espacio que tiene un trasfondo espiritual, se trata de un portal de comunicación que tiene una instancia espiritual y física, en donde se busca la conexión intercultural, se generan entendimientos mutuos y acuerdos sobre las dinámicas de intervención en el territorio.

Este trasfondo espiritual del Espacio puede verse expresado mejor en las palabras de Ati:

“La Casa Educativa Cultural Murunmuke se establece como un espacio para posibilitar discusiones tanto de las herramientas de afuera, como todo el conocimiento de adentro. Es un lugar donde se da esa posibilidad sin prejuicios, sin juzgar al otro, sino sentirnos y generar una gran familia, donde los jóvenes y los niños tengan la posibilidad de un acompañamiento y una formación integral y que en el lugar salvaguardemos las semillas nativas y que haya soberanía alimentaria y trabajemos mucho para que este espacio sea un puente de diálogo de muchos conocimientos y otras formas de relacionarnos con el mundo y con la tierra.”

Por otro lado, la sede digital y la creciente penetración del uso de teléfonos inteligentes han generado nuevas maneras de comunicación comunitaria. Por ejemplo, las familias y miembros de la comunidad están ubicados a grandes distancias, probablemente con días de camino entre una familia y otra, y muchos de sus miembros se movilizan entre el territorio y la ciudad de Santa Marta. Estas grandes distancias han generado que los indígenas Arhuacos hayan consolidado, durante cientos de años, una fuerte conexión y red de comunicación entre ellos⁵⁷. Una vez empezaron a penetrar las TICs en su vida diaria, esta fuerte interconectividad humana y análoga se ha ido transformando, es así como la adopción de la mensajería instantánea ha tenido un alto grado de uso, ha hecho más eficiente la coordinación entre ellos, y la mensajería por voz ha ganado mucha presencia pues pueden expresarse en su idioma Iku. Esta situación ha facilitado la orquestación de acciones durante la experiencia de creación y expansión de la Casa Educativa.

La Universidad, por su parte, logró asimilar estas concepciones sagradas de los espacios, estableció los diálogos necesarios con la comunidad para concertar tiempos, soluciones, etapas de ejecución y estilos y canales de comunicación. Para los miembros de la Universidad participantes en la experiencia, estos procesos con comunidades indígenas requirieron de paciencia y de la creación de vínculos de confianza, de trabajo en equipo, donde ellos mismos también fueron aprendices de la sabiduría de la cosmovisión indígena, sus saberes y tradiciones. Esa confianza además de facilitar la toma de decisiones durante el proceso también se manifestó en la comprensión y respeto de las

⁵⁷ Las poblaciones indígenas que habitan la Sierra Nevada de Santa Marta han sufrido históricamente múltiples procesos de desplazamiento gracias a la colonización. Estas comunidades se han insertado en la montaña y la selva para proteger la naturaleza, su cultura, sus tradiciones. Estos desplazamientos han tenido impactos que se ven reflejados en sus prácticas agrícolas, económicas, de seguridad alimentaria, entre otras.

capacidades locales para determinar el rumbo del proceso, para proponer alternativas de solución, y para implementar acciones de protección de su entorno y su cultura. Por ejemplo, varios de los entrevistados de la Universidad resaltaron que durante la experiencia de creación de la sede digital cada interacción con miembros de la comunidad fue profunda y llena de sabiduría y que lo más gratificante fue conectar con la voluntad de la comunidad de transformar su realidad y que esta experiencia sirvió para identificar otras necesidades concretas y prioritarias de la comunidad⁵⁸.

6.2 Factores estratégico-instrumentales

Esta sección responde a las preguntas ¿cuáles fueron las estrategias institucionales y comunitarias para el proceso de creación de la Casa Educativa Cultural de Murunmuke? ¿cuáles fueron las acciones e instrumentos para relevar información, dar seguimiento y forjar vínculos de confianza entre los involucrados? ¿qué mecanismos fueron usados para tomar decisiones a lo largo de la ejecución del programa? ¿cómo se financió? ¿cuál fue la prioridad del programa? ¿cuáles fueron las organizaciones y redes locales con las que el programa fue asociado? ¿cuáles fueron los indicadores de éxito?

6.2.1 Implementación de los STS

La evolución, transición y desarrollo de la Casa Educativa Cultural Murunmuke empezó a gestarse en el año 2016. Posteriormente, en 2020, se creó la sede digital, año en el que estaba en proceso de diseño el Plan de Desarrollo 2020 – 2030 de la Universidad del Magdalena. La universidad en su plan de desarrollo vigente hasta el año 2019 ya había priorizado como parte de sus ejes de trabajo el desarrollo de políticas de uso y apropiación de las TICs para garantizar el desarrollo institucional y generar dinámicas de inclusión a todas las poblaciones de la región del Magdalena (C. S. Universidad del Magdalena, 2010). Seguidamente, su plan de desarrollo para el periodo 2020 – 2030 adoptó cambios estratégicos en su visión hacia una universidad más incluyente e innovadora, es decir de cuarta

⁵⁸ Para ilustrar este punto, en las entrevistas se conversó sobre la necesidad del pueblo Arhuaco de recuperar su sonrisa. No se conoce exactamente la causa, pero los miembros del pueblo Arhuaco han ido perdiendo sus dientes y esto se ve especialmente en las mujeres, lo cual puede estar ligado a temas de malnutrición y falta de una dieta adecuada durante los embarazos.

generación o una universidad comprometida. Una universidad comprometida es aquella que busca que todo el conocimiento y las capacidades que posee sean trasladadas al territorio. Esto ha implicado para la universidad ser pionera en el diseño de programas especiales para estudiantes de grupos minoritarios, y estudiantes con discapacidades, entre otros (C. S. Universidad del Magdalena, 2020).

El desarrollo de la sede digital de Murunmuke es parte del objetivo de la universidad que busca su expansión -física y digital- y el desarrollo del tejido en red en toda la región del Magdalena, como una manera de materializar su compromiso con el desarrollo del territorio. Cuando se habla de la expansión física y digital, se hace referencia a la creación de más sedes digitales en diferentes lugares del territorio y también a la ampliación de la oferta de contenidos y cursos que pueden ser aprovechados por estudiantes de la universidad y por otros niños y jóvenes de la región. Al momento de realizar el relevamiento de este trabajo, la Universidad contaba con 13 sedes digitales -su meta es llegar a 50 para el año 2030- y había firmado convenios de cooperación con 28 de los 30 municipios del Magdalena para encontrar sinergias de trabajo con colegios y casas culturales donde las sedes pudieran ser instaladas. El aula digital en la Casa Educativa Cultural de Murunmuke fue la primera sede digital construida por la Universidad del Magdalena.

Como se refirió anteriormente, desde el 2014 la comunidad Murunmuke venía trabajando en la conceptualización del Espacio Intercultural Murunmuke. Asimismo, fue en 2021 cuando esa conceptualización se plasmó en el Plan de Vida y Desarrollo Comunitario de Murunmuke, el cual fue sistematizado por los líderes de la comunidad, con apoyo y asesoría de la Universidad. Este plan incluye una cartografía social que representa los problemas y soluciones -resultantes de un diálogo intercultural, metodología propia de los miembros de la comunidad de Murunmuke- de las dimensiones ambiental (fauna, flora y fuentes hídricas), económica (agricultura, crianza de animales, tejidos ancestrales, cacería y pesca) y sociocultural (viviendas, caminos y sitios sagrados). Además, plantea acciones que permitan -entre otros objetivos- abordar un desafío transversal que es la desarticulación entre la formación tradicional (indígena) y la formación escolarizada (occidental). De esta manera, el plan traza 7 líneas estratégicas de trabajo (o 7 sectores): sistema de formación del pensamiento humano desde la ley de origen; soberanía alimentaria y economía solidaria; regeneración, conservación y protección ambiental; sistema de formación escolarizada y etnoeducación; medicina tradicional y sistema de salud externo;

organización comunitaria y liderazgo generacional; infraestructura, conectividad y energía solar (Torres Izquierdo et al., 2021).

Este plan comunitario y de vida de la comunidad de Murunmuke es una manifestación de la visión integradora de las diferentes dimensiones que hacen parte de la vida y las luchas de esta población indígena, articuladas con la manera de entender la naturaleza y el impacto de las acciones del individuo en la cultura Iku. Para la comunidad, la Casa Educativa Cultural va mucho más allá de un espacio físico, se trata de un vehículo para afianzar la educación propia, el diálogo intercultural y el relevo generacional de las familias que lo componen.

Para el desarrollo de la Casa Educativa Cultural fue necesario encontrar puntos de acuerdo entre la visión comunitaria y la visión institucional de la Universidad. Es así como, tanto el plan institucional como el plan de desarrollo convergen, por un lado, en la voluntad institucional por la inclusión, la multiculturalidad y el compromiso de extender el conocimiento y las capacidades a los territorios, y por otro, las prioridades comunitarias para fortalecer los usos y costumbres del pueblo Iku a través de las herramientas y saberes propios tradicionales y los conocimientos y tecnologías de las culturas occidentales.

6.2.2 Instrumentos de relevamiento y monitoreo

Los principales instrumentos de relevamiento y monitoreo aplicados en la experiencia de creación de la Casa Educativa Cultural de Murunmuke responden a tres principales métodos: el diálogo intercultural, el proceso de inmersión con la comunidad, la identificación de puntos de contacto con el territorio.

El diálogo intercultural, como ha sido señalado antes, es una metodología de intercambio respetuoso de saberes, conocimientos, prácticas y maneras de ver la vida e interpretar el mundo para fomentar la colaboración y el aprendizaje mutuo entre culturas diversas. Esta metodología está muy inherente en la forma de comunicación e interacción de la población Iku. Para ellos todo conocimiento es valioso y la búsqueda de soluciones solo puede darse en un marco de colaboración pacífico y armonioso. Para los miembros de los equipos institucionales y técnicos, adoptar este esquema de interacción con la comunidad ha sido un proceso de aprendizaje continuo -producto de varios años de trabajo y colaboración con poblaciones indígenas-, que los ha invitado a tener una apertura y escucha

más activa, pues los enfoques que se han aplicado con otras comunidades posiblemente tengan que ser abordados de otra manera con los indígenas, y porque no se los puede considerar como una “población beneficiaria” sino más bien como actores con auto-determinación, con sus propios ritmos y costumbres. Por tanto, el diálogo se concibe como un intercambio entre pares.

Este diálogo intercultural no se genera de la noche a la mañana. Es un proceso que se va tejiendo a partir de la interacción respetuosa y estableciendo un contacto presencial y humano con la comunidad y el territorio. Por tanto, el segundo elemento de los instrumentos de relevamiento y generación de vínculo con la comunidad es el proceso de inmersión en terreno. Para la comunidad de Murunmuke lo que posibilitó el desarrollo y construcción de la Casa Educativa y la dinamización de otros procesos con personas de otras cultural fue el establecimiento de un contacto profundo, que empieza con una primera visita al territorio, visita que para ellos no es definitiva, pues para poder establecer esa conexión se deben realizar por lo menos cuatro visitas, o más, dependiendo de cuán desconectados están de su cultura. Dado que su concepción del espacio es física y espiritual, esta misma concepción se replica en las relaciones que establecen con otras culturas. Las personas que visitan el territorio que tienen intereses políticos, monetarios, de evangelización cultural o religiosa o que simplemente no muestran un respeto por la cultura local, no son bienvenidas en este espacio.

Finalmente, para el desarrollo de toda la experiencia de creación de la sede digital en la Casa Educativa Cultural de Murunmuke y la creación de otras sedes digitales, la Universidad cuenta con una lista de los “puntos de enlace”, es decir, los representantes comunitarios visibles con quienes se articula toda la ejecución de actividades tanto en el diseño, la implementación y la post-implementación de las soluciones.

6.2.3 Mecanismos de decisión

Los mecanismos de decisión implementados, tanto para las decisiones relacionadas con el diseño de la intervención como de las herramientas implementadas, fue colaborativo y participativo entre la comunidad, la universidad y otros involucrados -individuos y organizaciones privadas-. La problemática se planteó desde el seno de la comunidad, y el diseño y ejecución implicó para la comunidad la gestación de una organización y motivación interna, que preparó el espacio para la intervención de la universidad.

La decisión de implementación de energía solar se dio como una propuesta de la universidad en colaboración con la empresa de Energía Solar del Caribe. Al analizar las alternativas para llevar energía eléctrica a la zona, la energía a través del uso de paneles solares y baterías se encontró como la opción más viable de implementar, no solo desde el punto de vista técnico sino también desde el punto de vista ambiental. Se trató de la solución más armónica, pues soluciones basadas en infraestructura hidroeléctrica implicarían una inversión intensiva en recursos y puede afectar todo el ecosistema hídrico de la zona.

Sobre las aplicaciones implementadas, se adoptaron las aplicaciones que determinó la universidad pues son parte de su estándar de referencia: sistema operativo Microsoft Windows, sistema de video conferencia *Microsoft Teams* y sistema de gestión de aprendizaje *Brightspace*. Complementariamente, el proceso de implementación estuvo acompañado de espacios de capacitación y reflexión colectiva -y continua- sobre el fortalecimiento de habilidades técnicas y también sobre cómo las tecnologías digitales pueden representar oportunidades y riesgos para el entorno y las prácticas culturales. Estos espacios de reflexión, por supuesto, mantienen su vigencia en el tiempo y son parte de un continuo de deliberación en el territorio y al interior de la universidad.

6.2.4 Financiamiento

El financiamiento de la experiencia de la Casa Educativa Cultural Murunmuke tuvo varias fuentes. Por un lado, la Universidad destinó parte de su presupuesto para la compra, traslado e instalación de los equipos en el territorio. La comunidad de Murunmuke aportó mano de obra y destinó 3 casas familiares para crear el espacio.

Complementariamente, a través de la red de aliados de la universidad, empresas como Daabon, a través de la Fundación de Trabajadores de las Bananeras, y la Empresa Energía Solar del Caribe realizaron aportes financieros y en especie para el montaje de la red eléctrica y de internet satelital.

Finalmente, a través de la Fundación Murunmuke se canalizaron aportes de individuos y otras organizaciones por medio de campañas de *crowdfunding* en internet, recursos que se destinaron principalmente para la adecuación de las casas y construcción de nuevas aulas. La Fundación estuvo originalmente presidida por Cayetano Torres, Ati Gundiwa Villafañá fungió como secretaria y Luis Eduardo Fontalvo como investigador.

6.2.5 Prioridad del programa

La prioridad del programa puede verse en sus dos grandes etapas, la creación del Casa Educativa Cultural Murunmuke y la creación de la sede digital de UniMagdalena.

La creación de la Casa Educativa Cultural Murunmuke respondió a una serie de necesidades que enfrentaba la comunidad, entre ellas, la recuperación de la soberanía alimentaria, la recuperación del territorio, la reunificación de los miembros de las familias de la comunidad.

Por otro lado, la creación de la sede digital ha implicado encontrar un balance entre la urgencia de brindar un espacio de formación para garantizar la continuidad de las clases de los estudiantes universitarios (y otros niños y jóvenes que tuvieron que volver a sus territorios) durante la pandemia generada por el COVID-19; la importancia de que las soluciones que se implementaran en la zona respondieran y fueran sensibles a las necesidades y realidades sociales y culturales de la comunidad; la necesidad de que fuera un proceso participativo y de reconocimiento de la autonomía y determinación de la población; la necesidad de asegurar que fuera sostenible en el tiempo.

Por tanto, la confluencia de los anhelos de la comunidad y la visión de consolidar un espacio de diálogo intercultural, las variables asociadas al tiempo y la urgencia temporal, la disposición de los recursos y el deseo de la comunidad por conducir este proceso, fueron estratégicas para gestar la creación de la sede digital en la Casa Educativa Cultural Murunmuke.

El programa, al ser visto desde su integralidad y que va más allá del montaje y adecuación tecnológica del espacio, fue prioritario, gracias a que fue sustentada por las estrategias institucional y comunitaria que lo respaldaron y que permitieron habilitar avenidas para la sostenibilidad y la resiliencia a largo plazo y la gestación de programas alineados con la visión de Murunmuke de generar una mayor conexión con los mismos miembros de su comunidad y hacer más eficientes los esfuerzos en las líneas prioritarias de su plan de vida.

6.2.6 Organización social

El programa de la Casa Educativa Cultural Murunmuke puede ser asociado esencialmente con tres elementos:

- En primer lugar, la misma instalación de la casa como un aula digital de la Universidad del Magdalena hace que tenga una entidad y respaldo institucional para su sostenibilidad.
- En segundo lugar, la Fundación Espacio Intercultural Murunmuke, que como entidad y vehículo legal facilita la visibilidad de los proyectos y realidades que se viven en el territorio de Murunmuke y cuenta con potencial de canalización de donaciones y proyectos de cooperación regional, nacional e internacional.
- En tercer lugar, desde la perspectiva de la comunidad, la asociación de su plan de vida y desarrollo comunitario con el espacio sagrado de convergencia de conocimientos, diálogos y saberes, consolida a la Casa Educativa Cultural como un espacio de refugio y albergue para el desarrollo de sus aspiraciones y la visión de nuevas oportunidades.

6.2.7 Factibilidad de implementación

La factibilidad de implementación del programa fue posible por la viabilidad técnica, de implementación, de acceso al territorio y acceso a medios de transporte para desplazar los equipos y las personas involucradas.

La evaluación de viabilidad técnica estuvo a cargo principalmente de la universidad y los asesores técnicos internos y colaboradores de las organizaciones aliadas. La Universidad no contaba con todo el expertise para implementar energía solar e internet satelital, pero contaba con una red de aliados y contactos que facilitaron la disponibilidad de los equipos aún en las temporadas más álgidas de la pandemia.

El acceso desde la Universidad hasta la Casa Educativa Cultural Murunmuke implica un desplazamiento por carretera, que solo se puede realizar en moto o camioneta pues es un camino de trocha, destapado e irregular; una vez termina el camino en carretera se debe realizar un desplazamiento a pie; seguidamente se debe atravesar el Río Don Diego para lo cual se cuenta con algunas balsas artesanales o inflables; seguidamente se vuelve a hacer una caminata para llegar al territorio Murunmuke. El tiempo estimado de viaje desde la ciudad de Santa Marta, Colombia, es de 6 horas. Con todo lo anterior en consideración, fue necesario anticipar el número de personas y programar los medios de transporte necesarios para llevar e instalar los equipos.

El punto de entrada suele estar controlado por organizaciones/cooperativas campesinas locales -no indígenas-, quienes deben ser informadas de quiénes visitan la zona, durante qué periodo y cobran una suma de dinero para habilitar el acceso. La llegada o visita al territorio debe ser siempre concertada con algún miembro de la comunidad de Murunmuke.

En cuanto a la disponibilidad de los contenidos, la universidad contaba previamente con una batería de cursos, contenidos y herramientas audiovisuales que estuvieron disponibles desde el primer día a través del aula virtual Bloque10.

6.2.8 Indicadores

Los indicadores para medir el nivel de éxito del programa deben ser vistos desde dos perspectivas: la institucional y la comunitaria.

Desde la perspectiva institucional, el éxito estuvo dado por diferentes métricas: lograr el abastecimiento de energía eléctrica que permitiera la operación del aula digital; lograr acceso a internet de alta velocidad para el acceso concurrente de al menos 20 estudiantes/usuarios a las herramientas de video-conferencia dispuestas para las clases remotas; lograr construir en tiempo récord la primer aula digital de la universidad; capturar aprendizajes para replicar la experiencia en otras comunidades; fortalecer el vínculo para generar nuevos programas de trabajo con comunidades indígenas del departamento.

Desde la perspectiva comunitaria, identificar estas métricas de éxito es un poco más complejo. Esto se debe a que culturalmente las poblaciones indígenas tienen otras maneras, menos deterministas y estructuradas, de concebir el éxito o no éxito de un programa. Para la comunidad, la creación de la Casa Educativa Cultural es:

- Un espacio de proyección en el futuro para los niños y jóvenes de la comunidad.
- La posibilidad de restablecer los vínculos entre sus familias y otras comunidades de la SNSM -no para reemplazar el contacto presencial, sino para facilitar la coordinación, de actividades agrícolas y educativas, por ejemplo-.
- La oportunidad de recrear prácticas culturales que se fueron perdiendo por situaciones históricas que los han amenazado -la bonanza marimbera, cocalera, la presión de grupos armados-.

- La posibilidad de encontrar otras maneras de ganarse la vida, más que trabajar como jornaleros para ganaderos.

6.3 Factores cognitivos

Esta sección responde a las preguntas ¿cuáles fueron las experiencias de formación teórico-prácticas que se aplicaron antes, durante y después de la experiencia de creación de la Casa Educativa Cultural Murunmuke y que fueron relevantes para el programa? ¿qué metodologías y prácticas se han implementado para sistematizar aprendizajes? ¿cuáles son las estrategias de aprendizaje institucionales y comunitarias? ¿qué tipo de conocimiento ancestral fue relevante para la implementación de las soluciones y la ejecución del programa? ¿cuáles son las habilidades desarrolladas y por desarrollar para el diseño, implementación y operación del programa?

6.3.1 Formación teórica y práctica

Para este trabajo se presentan algunos rasgos de la comunidad Iku en cuanto a sus experiencias y modalidades de formación desde dos perspectivas, la formación de carácter occidental y la formación propia. La formación occidental describe las generalidades de acceso a la educación superior, particularmente a la Universidad del Magdalena. La formación propia brinda las nociones de los factores y métodos de educación que emplea el pueblo Iku en el marco de su cosmogonía, las cuales se describen en la sección 6.3.4.

En cuanto a la formación occidental, los jóvenes y niños en etapas de escolaridad de las poblaciones indígenas de la SNSM han vivenciado diferentes tipos de formación teórica y práctica, a través de diversas modalidades y formatos. El acceso a la formación básica primaria y secundaria se brinda principalmente en cascos urbanos y municipales, existen algunas escuelas en zonas rurales, lo que puede implicar para muchos de ellos transportarse diariamente a pie o en mulas durante dos o tres horas por caminos de trocha o herradura y cruzar ríos para ir a la escuela, otros deciden vivir en

residencias estudiantiles en áreas más cercanas⁵⁹. A esto se suma la nula o limitada capacidad instalada en instituciones educativas rurales, lo que limita en mayor medida la aspiración de ingreso a la educación básica, media, técnica, tecnológica y superior.

Los estudiantes que logran ingresar a la educación superior deben trasladarse a los centros urbanos donde se encuentran las universidades. La Universidad del Magdalena es la opción más viable para los habitantes de la SNSM, al ser la única universidad pública y la única que tiene una oferta académica cercana a las necesidades y realidades de las comunidades indígenas en la región del Magdalena. Para 2020, había 50 estudiantes Iku activos en la Universidad del Magdalena, con la siguiente distribución por facultad: ciencias de la educación 42%, ingeniería, 18%; ciencias de la salud, 14%; ciencias de la salud, 14%; humanidades, 12%; ciencias empresariales, 10%; ciencias básicas, 10%. El 71% de los estudiantes en la facultad de ciencias de la educación se encontraba matriculado al programa de Etnoeducación (Orozco Lugo, 2021).

Si bien la posibilidad de acceso a las herramientas para la virtualidad durante la pandemia del COVID-19 permitió dar continuidad a las clases, para los estudiantes de Murunmuke la transición de la presencialidad a la virtualidad fue un proceso complejo. Se evidenció muy poca interacción con los compañeros de clase, lo que dificultó avanzar en algunas materias que demandaban mayor trabajo en equipo. Para algunos estudiantes eran herramientas y dinámicas completamente nuevas, lo que hizo que se perdiera motivación para atender las clases o que simplemente se dedicaran a las actividades más inmediatas del territorio y la familia -pescar, buscar leña, recolectar alimentos, entre otras-.

Los miembros de la universidad que participaron en la experiencia brindaron acompañamiento y capacitación para operar la red eléctrica y de conectividad y sortear algunos problemas básicos de la infraestructura cuando se presentan fallas en sus componentes. De igual manera, cuando se trata de problemas más complejos (por ejemplo, fallas en las baterías, restablecimiento de las antenas por fuertes vientos o tormentas), los miembros de la comunidad acuden a la universidad -a través de los líderes

⁵⁹ Actualmente la comunidad Murunmuke seleccionó a un grupo de niños y jóvenes que están formándose en la ciudad de Santa Marta y a quienes los mayores les están brindando un acompañamiento para garantizar una formación integral y el fortalecimiento de las herramientas interculturales.

comunitarios-, quienes coordinan con las empresas prestadoras del servicio de energía y de internet satelital el soporte en terreno.

En cuanto al uso de las tecnologías de información y comunicación se percibió que los miembros de la comunidad dominan ampliamente los dispositivos móviles, computadores portátiles y sus aplicaciones -sistema operativo, herramientas de ofimática, herramientas para videoconferencia, redes sociales, motores de búsqueda-. Así mismo, manifestaron la necesidad fortalecer habilidades de liderazgo, comunicación, lecto-escritura y comprensión de lectura en español, oportunidades para aprovechar aún más las herramientas de conectividad, formas de digitalizar y crear repositorios documentales de las experiencias comunitarias.

Para la comunidad es necesario generar mayores intercambios con otras comunidades indígenas, para conocer mejor otras plataformas agroecológicas y/o de permacultura, manejo de fertilizantes, compostaje, y restauración del suelo, pues ha sido un territorio contaminado por la operación de laboratorios de cocaína en décadas pasadas.

Sobre la formación en factores sociotécnicos, la Universidad del Magdalena cuenta con una estructura de vínculo, respeto y alineación con las comunidades indígenas, sus dinámicas de trabajo y estilos de comunicación. La misma creación de las sedes digitales ha generado un puente de diálogo para diseñar e implementar otro tipo de intervenciones en los territorios. Asimismo, existe una necesidad creciente por formar a otros docentes -universitarios y docentes- y a los líderes indígenas sobre los riesgos de uso y penetración tecnológica y superar la barrera que hoy hace que predomine un rol de consumo de los contenidos que traen los espacios digitales en internet.

6.3.2 Sistematización de aprendizajes

Las prácticas comunitarias que predominan para transferir conocimiento son esencialmente a través de la oralidad -entre miembros de la comunidad- y el diálogo de saberes -entre la comunidad y miembros ajenos a ella-. Igualmente, existe un interés desde las autoridades del gobierno indígena y los Mamos y Sagas por generar un banco de memoria digital que facilite la preservación del conocimiento tradicional y cotidiano y de recuperación y resguardo de la memoria, pues se está evidenciando un alto grado de pérdida de la sabiduría de los Mamos en las mismas comunidades indígenas.

Esta eventual sistematización viene vinculada con la necesidad de protección y resguardo de ese conocimiento, que no puede estar accesible a cualquier persona. Es decir, implicaría un control de acceso a esa información.

Desde la comunidad de Murunmuke reconocen la importancia de dar mayor visibilidad a las actividades que están realizando en el territorio para ampliar la red de amigos y contactos que puedan eventualmente involucrarse como aliados. Han empezado a crear un repositorio digital donde están guardando un registro de las actividades y documentación de las líneas de trabajo y de investigación. La proyección en el corto plazo es poder aprovechar aún más los espacios digitales y crear una página web donde puedan mostrar todo el trabajo que tienen y siguen realizando.

6.3.3 Conocimiento Ancestral

El sistema de conocimiento ancestral de los pueblos indígenas de la SNSM está codificado en la Ley de Origen, que es para estos pueblos, el conjunto de códigos que regulan los principios que sustentan la existencia y la armonía del universo. El seguimiento de estos códigos garantiza la convivencia social, la armonía y el equilibrio entre todos los elementos de la Madre Tierra. El sistema de conocimiento ancestral es un entramado filosófico que desempeña un papel fundamental en la protección del ecosistema de la SNSM⁶⁰. Fue reconocido en 2022 por la UNESCO como patrimonio cultural inmaterial de la humanidad, lo que brinda un marco de reconocimiento a las luchas por la protección del territorio por parte de los pueblos indígenas que lo habitan.

La Ley de Origen también establece la importancia de preservar la cultura, la protección del territorio ancestral, la armonía entre los seres humanos y la naturaleza y el cuidado de las diferentes expresiones de la tierra -manifestadas en el viento, las aves, los truenos, las piedras, los tejidos. La ley de origen rige los ciclos vitales, religiosos y culturales de la población. Los padres de familia tienen el rol de enseñar los aspectos fundamentales de la cultura y las prácticas tradicionales. Los niños aprenden a leer y escribir en Iku y luego están inmersos en dinámicas de transferencia de conocimiento de su propia cultura y entorno (Bautista et al., 2023).

⁶⁰ Fuente consultada en abril de 2023: <https://patrimonio.mincultura.gov.co/Paginas/Pes-Pueblos-de-la-sierra-nevada.aspx>

Los conocimientos primordialmente se transmiten de manera oral de generación en generación a través de cuentos, mitos, rituales. Los miembros del pueblo Iku dominan una profunda espiritualidad y conexión con todos los seres naturales, conocen su entorno y las maneras de cultivar que mejor se adaptan y son sostenibles con la montaña, conocen de los beneficios de las plantas y hierbas medicinales, dominan técnicas de tejido artesanal, entre otros muchos otros saberes.

El sistema de conocimiento ancestral también es objeto de amenazas para su supervivencia. Los factores que van en detrimento del sistema son de carácter interno y externo (Torres Izquierdo et al., 2016). Algunos de estos factores externos son: los procesos de continua evangelización por parte de iglesias religiosas e ideologías que descartan los conceptos espirituales de las comunidades indígenas e impone en los jóvenes otro tipo de visiones religiosas; el conflicto armado que se ha desarrollado en Colombia desde la década de 1940, dejando a su paso muertes y desapariciones de líderes comunitarios, invasión de los territorios sagrados y desplazamientos forzados; los megaproyectos de infraestructura en espacios sagrados, que vulneran su integridad física y espiritual generando división entre los pueblos; los cultivos ilícitos de los años 70's y 80's, dejando a su paso contaminación, afectaciones a la salud de los indígenas, alteraciones en el sistema alimenticio, sequedad del suelo, entre otros; la influencia occidental y la colonización, derivando en un riesgo de pérdida de la lengua Iku.

“Al atentar contra la Madre naturaleza se destruyen sus entrañas naturales y se desplaza su orden y estructura de Origen. Cuando hay desplazamiento del contexto de la naturaleza hay un desplazamiento cultural puesto que el pueblo indígena se ve obligado a transformar sus tareas y responsabilidades en relación con su entorno natural y espiritual. Ya no vive para cumplir y mantener el conocimiento y las funciones de los Padres y Madres Espirituales plasmados en la naturaleza, sino tristemente nos toca rescatar lo poco que queda. Todas estas intervenciones en su conjunto alteran la interconexión y equilibrio que hay entre los espacios y sitios sagrados y todo lo que existe dentro de la SNSM, ocasionando molestia a los Padres y Madres Espirituales, quienes nos cobrarán trayendo graves impactos como sequías, lluvias o temblores, que nos afectarán a humanos y animales sin distinción alguna.”
(Torres Izquierdo et al., 2016).

Entre las amenazas de carácter interno pueden señalarse: intereses monetarios y materiales, que no honran la base espiritual de la Ley de Origen y olvidan los deberes comunitarios; el comercio de materiales culturales, que son apropiados por actores externos a la comunidad indígena; la adopción de costumbres externas, que debilitan la tradición, la cultura y la interacción al interior de la comunidad.

Otros factores externos e internos que han generado impactos en el sistema de conocimiento ancestral son: la intensa actividad turística sin regulación por parte de los grupos indígenas; el uso y tenencia de la tierra con prácticas agresivas y ganaderas; la intromisión de organizaciones sin el control de las autoridades indígenas; el uso y dependencia de los celulares, que transforman las dinámicas internas y generan exposición a contenidos que no son armónicos con sus tradiciones (Torres Izquierdo et al., 2016).

Para los miembros de la comunidad Murunmuke, que han sido testigos y partícipes del proceso de reconocimiento y salvaguardia del sistema de conocimiento ancestral (resolución 3768 de 2017 y UNESCO, respectivamente), la identificación de estos factores, que amenazan el sistema de conocimiento ancestral, abre un camino para el diseño de hojas de ruta y la generación de acciones concretas para fomentar nuevos liderazgos desde un sistema de pensamiento interno. El propósito es que la Casa Educativa Cultural de Murunmuke sea uno de esos espacios de resguardo del conocimiento ancestral, un lugar de encuentro y no de fragmentación y un espacio de diálogo crítico sobre el uso y aprovechamiento de las tecnologías que no transgreda sus tradiciones.

6.3.4 Habilidades por núcleo

Como se ha señalado en apartados anteriores, la Casa Educativa Cultural alberga a la sede digital de la Universidad. Desde la perspectiva de la comunidad, este espacio físico y espiritual implica la vinculación de saberes de múltiples áreas del conocimiento -tanto ancestral como occidental- para que sea posible desarrollar su plan comunitario en su máxima expresión. Desde la perspectiva de la universidad, la sede digital de Murunmuke fue una materialización rápida de un proyecto que les ha permitido mostrar resultados tangibles pronto y que están dispuestos a escalar y a seguir fortaleciendo. De esta manera, acá se hace un repaso de las habilidades generales y técnicas -existentes y por desarrollar- en relación con el circuito de retroalimentación entre las poblaciones indígenas y la tecnología (descrito en la sección 5.2.2): uso de las tecnologías, el consumo de contenidos digitales, la producción de contenidos y el desarrollo de tecnología.

- **Uso de tecnologías.** Como usuarios finales de la tecnología, se observó que las poblaciones indígenas tienen destreza en el uso de dispositivos y sus aplicaciones. Algunos de ellos están en capacidad de hacer un diagnóstico para evaluar y resolver fallas básicas de los sistemas

tecnológicos y sus componentes. Aún deben ser desarrolladas habilidades para resolver inconvenientes técnicos más complejos para poder ser más autónomos.

- Consumo de contenidos digitales. La oferta de contenidos es muy amplia, aunque hay pocos recursos con enfoques inclusivos y para comunidades indígenas. La principal habilidad por desarrollar es la capacidad para evaluar esos contenidos de manera objetiva y criteriosa, establecer lineamientos de consumo -más acordes con las prácticas familiares y culturales de la población- y un esquema de diálogo donde los jóvenes puedan guiar a los niños sobre prácticas de consumo (qué contenido es útil, de qué fuentes de información, qué puede aportar valor a su plan de vida, etc). Adicionalmente, se hace necesario desarrollar habilidades sobre cómo buscar y encontrar información confiable sobre para el fortalecimiento de sus proyectos productivos y para acceder a redes y mecanismos de cooperación regional, nacional e internacional que estén alineados con sus objetivos.
- Producción de contenidos. Miembros de la comunidad tienen interés por desarrollar contenidos audiovisuales y narrar sus propias historias. Han recibido talleres con documentalistas y fotógrafos sobre cómo usar las cámaras fotográficas y de video. Asimismo, se hace necesario desarrollar habilidades en lectura y escritura, comprensión de lectura, narración digital, gestión de redes sociales, creación de contenidos multimedia, privacidad y seguridad en línea, habilidades de trabajo colaborativo, emprendimiento y modelos de negocio.
- Diseño y desarrollo de tecnologías. No se observaron habilidades particulares vinculadas con el diseño de herramientas o plataformas tecnológicas. Desde el punto de vista de herramientas digitales se observó interés por crear la página web de Murunmuke y por sistematizar y crear una memoria digital. En este sentido, las habilidades que podrían desarrollarse involucran: evaluación y *testing* de herramientas, diseño y desarrollo de software, diseño de experiencia de usuario, tecnologías web, bases de datos, mecanismos de seguridad en línea, gestión de proyectos, propiedad intelectual, entre otros.

6.4 Factores de alcance, escala y replicabilidad

Esta sección responde a las preguntas ¿cuáles son las estrategias para ampliar el alcance de las soluciones implementadas desde las perspectivas institucional y comunitaria? ¿cuáles son las

herramientas y estrategias para replicar la experiencia en otros contextos comunitarios? ¿cuáles son las herramientas y recursos para dar sostenibilidad a la solución?

En cuanto a las estrategias para la escalabilidad y la replicabilidad, desde la perspectiva institucional, los aprendizajes de la experiencia de la sede digital en la Casa Educativa Cultura Murunmuke fueron:

- Las intervenciones y programas que se desarrollen deben ser sencillos, con objetivos concretos.
- Estas experiencias deben apalancarse con organizaciones ya existentes y consolidadas, en este caso la Casa Educativa Cultural, la Fundación Murunmuke y la Asociación de Estudiantes Indígenas.
- El lineamiento, que también está establecido en el plan institucional de la universidad, es acompañar el plan de vida de la comunidad y no pensar abordajes sin la conducción y el involucramiento de los miembros de la comunidad.
- Es necesario movilizar alianzas y unir voluntades que hagan más prácticos y expeditos los procesos de intervención.
- Fortalecer los proyectos productivos a partir de los saberes y técnicas que ya domina la comunidad.⁶¹
- Es indispensable contar siempre con equipos multidisciplinarios y tener el apoyo de antropólogos que brinden un acompañamiento y estructura integral a todas las actividades con comunidades indígenas.

Desde la perspectiva comunitaria, la escalabilidad viene dada por la concepción amplia y sagrada del espacio como un lugar de refugio para los niños y mujeres, de protección de los saberes ancestrales y de la promoción de diálogos interculturales. Adicionalmente, su visión de escalabilidad está atada a la concepción de que la motivación y transformación del individuo escala a la familia y de ahí a la comunidad. En cuanto a otros aprendizajes que surgieron de la experiencia para su replicabilidad fueron:

• ⁶¹ Por ejemplo, en este momento se está trabajando en cooperación con la Vicerrectoría de Investigación y el pueblo Iku para obtener la denominación de origen de la mochila Arhuaca.

- Debe existir un punto de contacto entre la comunidad, que trabaje de cerca o sea miembro de la misma, pues no es posible dinamizar procesos en el territorio sin la intervención y mediación con la comunidad.
- Es necesario que las personas de afuera se adentren en los procesos comunitarios, que tengan una comunicación directa con la comunidad, tengan interés genuino por conocerlos, se alineen a sus dinámicas y no quieran imponer sus puntos de vista o estilos de trabajo.
- A primera vista el proceso puede ser complejo, por ejemplo, la distancia para acceder al territorio puede ser una limitante, así que quienes trabajen en este tipo de intervenciones deben planificar estratégicamente y con anticipación las consideraciones de transporte y movilidad y contar con predisposición para no desmotivarse en cuanto enfrentan alguna dificultad.

Finalmente, experiencias como las de Murunmuke solo pueden ser replicadas si se construye confianza entre las partes, eso surge -como se mencionó antes- del continuo intercambio entre los diferentes equipos involucrados y la claridad en cuanto a las intenciones de quienes trabajan en la intervención. En cuanto a las habilidades para la sostenibilidad, se han abordado algunas de las habilidades desarrolladas y por desarrollar en el apartado 6.3.4.

6.5 Factores socioculturales

En esta sección se abordan los factores socioculturales que permiten comprender la problemática y las posibilidades de solución para la experiencia de la Casa Educativa Cultural Murunmuke desde una perspectiva sociocultural. Por tanto, se responden interrogantes como ¿cuál es la problemática que se está abordando a nivel informal, formal y técnico? ¿cuáles son los requerimientos culturales de la solución? ¿cuáles son los requerimientos ambientales de la solución? ¿cuáles son los elementos socioculturales que tuvieron o podrían tener influencia en el diseño de la solución? ¿cuáles son las consideraciones interculturales -oportunidades y desafíos- que se evidenciaron durante la ejecución del programa?

6.5.1 Problemáticas y solución

La problemática que se abordó para la creación de la Casa Educativa Cultural Murunmuke puede ser analizada con el artefacto de la cebolla semiótica (ver sección 2.2.2). Esto permite entender

en qué contexto y cómo se percibe la tecnología y cómo las prácticas comunitarias pueden ser influenciadas por ella. Por tanto, el análisis se realiza abordando las capas informal, formal y técnica.

Desde la perspectiva de la capa informal, la comunidad Murunmuke trabaja en red, es decir, posee un alto grado de interconexión humana entre las familias y miembros que la componen, aún en ubicaciones distantes, conectadas por caminos agrestes y que implica desplazamientos a pie o con el apoyo de animales como mulas o caballos. Por otro lado, en cuanto a los valores que influenciaron el diseño (y pueden influenciar intervenciones a futuro) pueden resaltarse dos: la conciencia ambiental, es decir el profundo conocimiento y sensibilidad ambiental, producto de su cosmovisión y entendimiento del tejido armónico de todos los elementos que habitan la tierra; y, el reconocimiento de saberes, tanto los saberes propios y ancestrales como la apertura a recibir y adoptar conocimientos y tecnologías occidentales que les permitan avanzar en la hoja de ruta de su plan de vida y desarrollo.

Desde la perspectiva formal, la comunidad de Murunmuke tiene una serie de reglas, protocolos y formas de organización comunitaria que están regidas por diferentes elementos. Por un lado, se encuentra la Ley de Origen y el sistema de conocimiento ancestral, que regulan los principios que sustentan la existencia y la armonía del universo y su adopción garantiza la convivencia social, la armonía y el equilibrio entre todos los elementos de la Madre Tierra (ver sección 6.3.3). Por otro lado, organizacionalmente, la comunidad cuenta con líderes comunitarios y espirituales, los cuales conducen el desarrollo de todas las actividades en el territorio, brindan la asesoría y el acompañamiento espiritual y la guía para los procesos de toma de decisiones que impactan el espacio y la vida de los miembros de la comunidad. Finalmente, la comunidad hace parte del Cabildo Arhuaco, que tiene sus propias autoridades de gobierno, que en el caso colombiano tienen registro y certificación respaldada por el Ministerio del Interior⁶², por tanto, cualquier intervención o proyecto en el territorio Arhuaco debe estar alineada con la visión y proyección del Gobernador Arhuaco.

Desde la perspectiva de la capa técnica, los artefactos y herramientas tecnológicas con los que cuenta la comunidad de Murunmuke se pueden agrupar en cuatro grandes grupos. En primer lugar, existen técnicas y artefactos para el diseño, construcción y uso de materiales ecológicos para el levantamiento de viviendas tradicionales con orientación espiritual. En segundo lugar, poseen técnicas

⁶² Ver <https://www.mininterior.gov.co/procedimientos-asuntos-indigenas/>.

de cultivos y manejo de la fauna y flora nativa que son amigables con el medio ambiente. En tercer lugar, cuentan con un sistema de formación propio que se encuentra basado en la Ley de Origen y cuya aplicación desarrolla habilidades para la armonía del ser, la naturaleza y la comunidad. Finalmente, poseen todo un sistema de medicina tradicional para el bienestar físico, económico y espiritual.

Estas capas informal, formal y técnica, tuvieron influencia en la concepción y ejecución de la Casa Educativa Cultural. La consideración de estas capas informó el análisis sobre los requerimientos culturales de la solución. A nivel general, para la comunidad de Murunmuke, el requerimiento fue lograr un balance entre los conocimientos y sistemas ancestrales con las tecnologías y conocimientos occidentales en la materialización de la Casa Educativa Cultural, preservando los elementos más tradicionales de su cultura, pero abrazando nuevas formas y herramientas para fortalecer su plan de vida. Particularmente, estos factores influenciaron el diseño de la solución de la siguiente manera:

- Desde la visión de la capa informal, durante el diseño y ejecución de la solución fue necesario que los equipos externos a la comunidad tuvieran en consideración las concepciones y valores ancestrales, pues la solución no podía ser disruptiva con su cosmovisión ni hacer un consumo desmedido de los recursos naturales, debía también facilitar y fortalecer la comunicación y coordinación logística entre las familias y debía ser concebida desde una perspectiva de colaboración y de intercambio de saberes -y no de imposición de soluciones o decisiones-.
- Desde la visión de la capa formal, se requirió que el proceso fuera transparente, consensuado y construido colaborativamente a través de los líderes comunitarios, que contara con la guía espiritual y que estuviera alineado con las autoridades Arhuacas correspondientes. En este último punto, si bien el cabildo no tuvo participación directa en la creación de la Casa Educativa Cultural tampoco presentó oposición.
- Desde la visión de la capa técnica, el requerimiento fue que el proceso debía contemplar y adaptarse a las técnicas comunitarias para construir y distribuir los espacios físicos en armonía con los espacios familiares y comunitarios, para disponer e instalar los dispositivos eléctricos y de conectividad buscando el aprovechamiento del terreno, pero sin que irrumpiera en las prácticas comunitarias y laborales. En cuanto a la transferencia y el intercambio de saberes debía darse desde el respeto, la apertura y la disposición a compartir otras maneras de ver el mundo, pero también apoyar las iniciativas de sistematización de saberes, desde el

reconocimiento de la importancia de la oralidad y exaltando la importancia de la recuperación de la memoria.

Entonces, tomando estas capas en consideración y de acuerdo con el sistema de mensajes primarios (descrito en el apartado 2.2.2), el bloque elemental que constituye la creación de la Casa Educativa Cultural Murunmuke fue brindar el acceso a las herramientas de conectividad, de educación y de suministro eléctrico para facilitar las prácticas de enseñanza para los niños y jóvenes de Murunmuke durante la pandemia. Asimismo, este bloque tiene relación con los bloques de territorialidad e interacción. La territorialidad porque involucró el uso del territorio físico y social de la comunidad para quienes el espacio es entendido como un lugar sagrado, de protección de la cultura y el conocimiento ancestral indígena. La interacción, porque involucró diferentes tipos de intercambio de saberes entre grupos culturales diversos, con diferentes patrones de comportamiento, visiones de entender el mundo y maneras de percibir el tiempo y el espacio. Complementariamente, los valores que se vieron reflejados en el diseño de la solución de acuerdo con la tabla de valores del Anexo 3 contemplan, entre otros: la colaboración (para las clases y cursos en línea), la conversación (para conectar con los miembros de la familia y la comunidad), de propiedad (sobre su conocimiento ancestral, sus saberes y prácticas), de privacidad (la capacidad para establecer quién tiene acceso al conocimiento ancestral), de confianza (pues los actores y tecnologías involucradas se comportan de la manera esperada), de identidad (se refiere a la percepción que tienen los indígenas de su propia cultura, costumbres, formas de vestir).

6.5.2 Interacción con la tecnología

Sobre las variables socioculturales que pueden informar decisiones relacionadas a la interacción de la comunidad de Murunmuke con las tecnologías -entre ellas las TICs-, logró recolectarse información especialmente relacionada con el lenguaje oral y escrito, las estructuras espaciales, percepción del tiempo y señales no verbales.

Sobre el **lenguaje oral y escrito**, el pueblo Arhuaco se comunica en lengua Iku, que se encuentra dentro de la familia lingüística chibcha y es una de las 65 lenguas indígenas americanas en Colombia. Es transmitida de manera oral, asimismo, durante los últimos 30 años se han realizados estudios lingüísticos de la escritura del Iku, y se han desarrollado herramientas y materiales de enseñanza de la

lengua basándose en escritura y alfabeto occidental. Tiene 6 fonemas vocálicos y 16 consonánticos. Tiene representación escrita, de izquierda a derecha y su sintaxis está compuesta por sujeto + complemento + verbo. La mayoría de los jóvenes Iku dominan la lengua Iku y el español para poder acceder a la formación académica occidental (Frank, 2008; Vanegas Salamanca et al., 2021). Para la comunidad es prioritario fortalecer el reconocimiento y recuperar la formación generacional de la lengua Iku. Para ellos, la manera de lograrlo es a través del afianzamiento de la educación propia y la realización de prácticas como la música, la danza, el teatro y otras actividades culturales que exalten el espíritu (Torres Izquierdo et al., 2021). Hace parte de las dinámicas culturales de la población en sus familias, con otros miembros de la comunidad y en las reuniones del gobierno Arhuaco.

Sobre **las implicaciones de interacción de los miembros de la comunidad con la tecnología**, se pudo observar que -si bien no existen aplicaciones con interfaces diseñadas en Iku- los miembros de la comunidad dominan de manera natural las aplicaciones, el teclado y las funcionalidades disponibles a través de las interfaces. Asimismo, en el caso de los jóvenes, el consumo de contenidos en español está instaurado y no parece representar -a priori- barreras para el consumo mismo, la interacción y publicación de contenidos en redes sociales también suele hacerse en español y la interacción a través de aplicaciones de mensajería con miembros de su misma comunidad la realizan en idioma Iku, por mensajes de texto o de voz.

El **lenguaje y forma de comunicación** Iku también puede tener implicaciones en la interacción de los miembros de la comunidad con personas ajenas a ésta, por ejemplo, para el pueblo Iku no existen respuestas determinantes de Sí o No, pues para ellos todo se basa en un intercambio de perspectivas y la riqueza de su lenguaje es más compleja, por lo que las personas ajenas a estas formas de comunicación pueden percibir que sus inquietudes más específicas no son abordadas de manera directa mientras que, para las personas más familiarizadas con este estilo de comunicación esta puede ser una oportunidad para replantear el diálogo desde una postura más amplia.

En cuanto a las **estructuras espaciales**, se ha mencionado la connotación de vida que está expresa en cada uno de los elementos que conviven en la Madre Tierra y que hacen parte de los fundamentos del sistema de conocimiento ancestral de los indígenas que habitan la SNSM y por tanto de la comunidad de Murunmuke. La concepción sagrada del territorio, de los espacios de encuentro intercultural, los espacios familiares y los lugares sagrados de construcción de consenso, está inherente

en toda accionar de los miembros de la comunidad, por tanto, su implicación en el diseño de la solución se vio reflejado en las técnicas de diseño de la casa, la distribución y disposición de los dispositivos, el uso de materiales ecológicos, el acceso e intervención del territorio, la creación del tejido de aliados y colaboradores a partir del diálogo y el respeto mutuo.

Sobre la **percepción del tiempo**, para el pueblo Arhuaco la noción del tiempo es muy diferente a la noción occidental que se basa en calendarios, cronogramas y estructuras lineales. Algunas características que se observaron en la comunidad de Murunmuke sobre las nociones del tiempo abarcan: la relación con la naturaleza, el tiempo para actividades de cosecha, pesca, celebración de rituales está vinculado con ciclos naturales; la espiritualidad, todas las acciones del individuo tienen un impacto en el futuro y en este momento y espacio coexisten fuerzas ancestrales, y otras entidades pasadas; el ciclo del día, existen fragmentos del día para las actividades cotidianas como visitar el río, barrer la casa, empezar nuevos proyectos, entre otros.

Las implicaciones más directas de estas percepciones del tiempo se vieron reflejadas en la creación y operación de la sede digital. Por ejemplo, en la interacción entre los miembros de la comunidad y personas externas es valioso y necesario que se generen conversaciones e intercambios sobre las nociones de tiempo para unos y otros, de manera que se puedan concertar armónicamente planes de trabajo, horarios para realizar las actividades, quiénes y cuándo deberían estar involucrados en las actividades. Por otro lado, cuando los estudiantes empezaron a tomar las clases virtuales les resultó complejo cumplir con cronogramas rígidos, horarios para las clases, fechas límite de entregas de trabajos, o matricular un número mínimo de asignaturas por periodo. Esto ya representaba un desafío en el formato presencial, pero se profundizó aún más en el formato virtual, pues al estar en el territorio las actividades familiares, de siembra, cosecha, entre otras, resultaban más prioritarias e inmediatas.

Sobre las **señales no verbales**, fue posible observar que aspectos como expresiones faciales pueden denotar aceptación o desaprobación, la proximidad física puede generar incomodidad o rechazo o que se sientan acorralados, la vestimenta y los adornos que usan tienen simbolismos sobre su identidad y cosmovisión. Por supuesto, vale la pena aclarar que estas son observaciones que deben abordarse en cada investigación en particular y que su interpretación depende de un análisis más profundo del contexto y una observación más detallada de cómo se relacionan los miembros de la comunidad. En el

marco de esta investigación, no logró encontrarse una relación directa de estas señales con decisiones de diseño de la solución.

6.5.3 Consideraciones interculturales

En apartados anteriores se han abordado algunas variables relacionadas al nivel de adecuación del programa con las necesidades y contexto de la comunidad Murunmuke, sobre las tecnologías más usadas y ciertos potenciales impactos de la penetración y uso de la tecnología (ver secciones 6.2, 6.3.3, 6.5.2). Por lo tanto, en esta sección se abordan principalmente las variables vinculadas a la percepción sobre el uso de la tecnología y su mejor aprovechamiento desde la óptica comunitaria, los desafíos interculturales, los prejuicios sobre las poblaciones indígenas y las oportunidades que plantea la interculturalidad.

Sobre la **percepción de la tecnología**, se observaron posturas optimistas y otras que guardan recaudos. Todos coinciden en la importancia de garantizar el acceso, pues esto habilita y dinamiza procesos de interconexión entre las comunidades, ayuda a resolver aspectos de carácter cotidiano, facilita la coordinación y logística entre las comunidades, abre oportunidades de acceso a contenidos y herramientas, ha posibilitado la participación de líderes indígenas y sabios en eventos -algunos de ellos de orden mundial- en los que llevan su mensaje al mundo.

Asimismo, el consumo de contenidos digitales es el que genera interrogantes y preocupaciones. La población juvenil es la que más ha adoptado el uso de celulares y computadores portátiles y con ellos la interacción en redes sociales. Se han observado comportamientos en los que los jóvenes parecen estar más retraídos, más conectados con el dispositivo que con la realidad, menos presentes en los espacios familiares o comunitarios. La población mayor, los adultos y ancianos, son los que menos claridad tienen sobre el funcionamiento de la tecnología o los riesgos a los que se exponen cuando comparten su conocimiento y el mismo permanece en la Internet, por ejemplo, puede ser usado por terceros sin consentimiento de las autoridades indígenas, puede ser desvirtuado o poco entendido en el contexto cultural y espiritual que lo alberga, puede llevar a que se promuevan prácticas comerciales y de apropiación cultural, entre otros.

El abanico de información es sumamente amplio y basto, es complejo filtrar, someter a juicio y evaluar la información, su veracidad, originalidad y utilidad. El consumo de contenidos puede ser un

detonante de las carencias que se viven en los territorios o pueden ir en detrimento de la cultura, pues la proliferación de contenidos con intereses comerciales, políticos, religiosos, económicos, u otros que deslegitiman los liderazgos tradicionales, es incontrolable y en algunos casos abrumadora.

En suma, la tecnología no es en sí misma ni mala ni buena, depende cómo se usa y para qué. Puede contribuir a la preservación del conocimiento o generar pérdidas culturales, por lo tanto, su evaluación, implementación, uso y aprovechamiento deben venir acompañados de un proceso de reflexión colectivo.

Durante la experiencia de creación de la Casa Educativa Cultural, y en otros procesos de interacción entre poblaciones indígenas de la SNSM y personas de afuera, ciertos **prejuicios o desafíos culturales** emergen producto de las diferencias en puntos de vista, maneras de entender y comprender el mundo, o sesgos culturales. Aquí se listan algunos de los que surgieron en las entrevistas, y que pueden tener impacto en la forma como se abordan las actividades de trabajo en procesos de apropiación tecnológica:

- Insensibilidad y falta de profundidad. Existen miradas de las poblaciones indígenas como si se trataran de grupos exóticos de personas, lo que hace que haya una idea parcializada o superficial sobre lo que representa su cultura y cosmovisión. Algunas personas que visitan las comunidades llegan con la pretensión insensible de presenciar un espectáculo cultural, fingen estar interesadas y buscan la foto para difundir en sus redes personales, sin embargo, solamente están motivadas por sus propios intereses.
- Visión de salvadores y beneficiarios. Las comunidades indígenas pueden ser asociadas con estereotipos de incapacidad y atraso, lo que puede resultar en que algunos abordajes traigan propuestas unilaterales sobre qué se debe alcanzar, cómo se debe implementar, en qué tiempos y bajo qué agendas de trabajo, lo que afecta la participación, involucramiento y valoración de los conocimientos, tradiciones y visiones comunitarias.
- Visiones esencialistas. Algunas miradas de la sociedad occidental pueden considerar que las personas por pertenecer a una tradición indígena no pueden vestirse de cierta forma o no deberían usar teléfonos celulares. Estos sesgos pueden hacer difícil la participación inclusiva de los indígenas en la sociedad.

- Programas cortoplacistas. Muchas iniciativas que llegan al territorio son de carácter político y duran lo que dura el funcionario de turno, lo que dificulta la continuidad y el diseño y aplicación de estrategias integrales de acompañamiento en el mediano y largo plazo.
- Ignorancia. Algunos abordajes ignoran o no ven con respecto los conocimientos tradicionales indígenas, en algunos casos los consideran como si no fueran parte de la misma sociedad. Pasar por alto el conocimiento ancestral indígena solo seguirá profundizando las brechas de acceso y oportunidades sociales, educativas, y políticas de las comunidades indígenas.
- Desvalorización interna. La influencia exterior en las comunidades indígenas ha provocado que algunos jóvenes indígenas quieren asemejarse cada vez más a los *bunach*⁶³, tener celular, moto y adoptar comportamientos occidentales, y algunos pueden considerar que los conocimientos de los sabios mayores son anticuados, lo que puede estar en detrimento de la cultura.

La comunidad de Murunmuke ha incorporado dinámicas de diálogo y acompañamiento, especialmente para niños y jóvenes, para hacer que el uso de las tecnologías sea más armónico con el contexto y que genere dinámicas de producción de contenidos o de posturas críticas sobre qué consumir. Asimismo, buscan que a través de los diálogos que se establecen en el territorio estos estereotipos puedan ser abiertamente discutidos y abordados. Los docentes también reconocen la presencia de estos sesgos, la Universidad del Magdalena ha adoptado enfoques interculturales para generar espacios de participación académica, generar espacios de diálogo estudiantil, buscar intervenciones en el territorio, aplicar estrategias de extensión universitaria integrales y generar mayor sensibilización cultural entre su planta docente y sus estudiantes. Igualmente, reconocen que aún es bastante lo que hay para hacer en términos de alfabetización digital, empoderamiento, fortalecimiento de liderazgos y oportunidades de intervención en el territorio.

6.6 Factores de divulgación CyT

Esta sección aborda interrogantes relacionados a la divulgación del conocimiento tecnológico en el contexto de creación de la Casa Educativa Cultural Murunmuke ¿cuál fue el propósito de la

⁶³ Bunachi es el término que usan los Arhuacos para referirse al resto del mundo no arhuaco, a las personas occidentales, a los “hermanos menores”.

divulgación del conocimiento tecnológico en la experiencia de la Casa Educativa Cultural Murunmuke? ¿cómo la divulgación facilitó dinámicas comunitarias? ¿quiénes participaron en procesos de divulgación y qué roles tuvieron? ¿en qué contextos se dio la divulgación? ¿qué tan participativo fue el proceso? ¿cuáles fueron los medios, formatos y técnicas empleadas para la divulgación?

6.6.1 Objetivos de la divulgación

El propósito de divulgación del conocimiento en tecnología en la comunidad de Murunmuke puede verse desde dos perspectivas, la académica y la comunitaria. Desde la perspectiva académica, el objetivo que se propuso la universidad fue implementar una sede digital, que le permitiera llegar al territorio indígena de Murunmuke y escalar los esfuerzos institucionales para dar cobertura en el territorio para las clases virtuales. Esto implicó desarrollar actividades de formación en la comunidad para ampliar el conocimiento en tecnologías de conectividad, aplicaciones de acceso remoto, plataformas virtuales y sistemas de energía solar, que permitiera tomar decisiones de diseño, contar con el involucramiento de la comunidad durante la implementación, y generar habilidades para su posterior operación y mantenimiento.

Desde la perspectiva comunitaria, el objetivo fue más allá de la sede digital, para ellos fue el primer paso para materializar una visión comunitaria de hacer de la Casa Educativa Cultural Murunmuke un espacio de intercambio de saberes tradicionales y occidentales y de diálogo con el territorio y todos los elementos que lo habitan. Esto implicó para ellos ampliar su conocimiento en tecnología para mejorar su calidad de vida, pues puede ser una herramienta para fortalecer sus competencias básicas para acceder a la educación superior, contribuir a afianzar la consolidación de proyectos prioritarios para la comunidad y dar visibilidad a lo que sucede en el territorio como una manera de generar respeto y valorización del conocimiento ancestral y la riqueza cultural de las poblaciones indígenas.

Para la comunidad, la ampliación del conocimiento tecnológico y su profundización en el tiempo le ha permitido conocer más de cerca las oportunidades y también los riesgos que vienen asociados al mayor flujo de contenidos digitales. Si bien un mayor conocimiento tecnológico per se no ataca directamente el déficit político, disminuir el déficit epistémico en conocimiento tecnológico ha permitido generar habilidades y herramientas en la comunidad para facilitar la interconexión

comunitaria, apoyar el proceso de toma de decisiones que tienen injerencia en el territorio y tomar acciones más informadas que afecten su plan de vida y desarrollo. Por ejemplo, se observó que en momentos familiares -como la hora de la cena- algunos jóvenes estaban aislados viendo contenidos en el celular propio o prestado, algunos de hecho manifestaron que habían decidido dejar de usar el teléfono pues se sentían abrumados por el volumen de información y porque no los dejaba concentrar en sus quehaceres. Asimismo, otros manifestaron la facilidad que brinda la tecnología para mantener comunicación con sus familias, coordinar reuniones o asambleas, y conocer sobre proyectos que están desarrollando otras comunidades indígenas y que podrían ser replicables en Murunmuke.

6.6.2 Público de la divulgación

Para abordar los públicos o audiencias de la divulgación de conocimiento, cabe mencionar que en el contexto de la experiencia de creación de la sede digital en Murunmuke -y en general lo que se pudo conocer del trabajo de la Universidad del Magdalena con comunidades indígenas de la SNSM- es que la noción de conocimiento alberga no solamente los conocimientos de los miembros de los equipos institucionales involucrados. El conocimiento involucra los saberes ancestrales y tradicionales de las poblaciones indígenas, su riqueza cultural y espiritual y su entendimiento de la vida y el medio ambiente.

En este sentido, la divulgación del conocimiento tuvo múltiples audiencias y direccionalidades. Los participantes de la experiencia -tanto personal académico como equipos de apoyo técnico- reconocen que el proceso de intercambio con la comunidad de Murunmuke -y otras poblaciones indígenas- fue transformador y enriquecedor. Su cosmogonía y formas de vida, las experiencias en el territorio, los diálogos con líderes comunitarios y espirituales son profundos, invitan a cuestionar los hábitos y patrones culturales de occidente, abren nuevos conocimientos sobre la fauna, la flora, los ríos, la montaña, e invitan a abordar de una manera más consciente cualquier intervención o programa en el territorio.

Por otro lado, dada la necesidad manifiesta de recuperar la memoria histórica y de sistematizar los conocimientos ancestrales, implicaría para la comunidad empezar a considerar por lo menos dos tipos diferentes de audiencia. La audiencia interna de la comunidad que tradicionalmente hereda por tradición oral los conocimientos y quienes hacen parte de los procesos de formación de nuevos

liderazgos. Adicionalmente, la audiencia externa a la comunidad (organizaciones, sector privado y otros actores), que puede tener un acceso parcial a ese conocimiento o ser receptor y visibilizar las experiencias que se están dando en el territorio.

La divulgación del conocimiento a nivel intra-comunidad se realiza en lengua iku. Los procesos de divulgación con personal académico se realizan en español. Igualmente, durante todo el proceso de la construcción de la sede digital se contó con la participación en todo momento de personas de la comunidad que dominan fluidamente iku y español.

6.6.3 Contexto de la divulgación

Como se ha mencionado anteriormente, el método de interacción entre los miembros de la experiencia de Murunmuke se basa en el diálogo de saberes. Por lo tanto, el modelo de divulgación que predominó durante el programa fue de carácter participativo y horizontal. Todos son parte de un todo, de toda experiencia y de todo ser vivo se puede aprender, intercambiar conocimiento y generar reflexión.

Los contextos de divulgación fueron múltiples. Por un lado, estuvo el contexto de los procesos de educación formal y virtual durante la pandemia, algunos de los desafíos que se presentaron están expuestos en la sección 6.3.1. Por otro, para la comunidad, sus intercambios y la divulgación del conocimiento se da en el territorio, a través de la participación en los espacios familiares, comunitarios, en la cocina, alrededor del fuego, con el canto, apreciando el cielo, en las caminatas a las cascadas, en la visita a los cultivos de cacao, maíz, café, en los momentos de pesca, en la restauración de la antena cuando se cae debido a las tormentas o vientos, en los talleres. Para quienes ya son amigos cercanos, el involucramiento es más fácil, si no, es necesario que pasen por un proceso de iniciación para establecer la conexión.

6.6.4 Medios para la divulgación

En cuanto a los medios usados para la divulgación de conocimiento, la dinámica más cercana a la comunidad sigue siendo en el territorio y a través de la oralidad. Asimismo, la sistematización y digitalización tanto de aprendizajes como de las memorias y vivencias en el territorio empezó a cobrar mayor importancia y la comunidad lo experimentó gracias a dos iniciativas concretas. En primer lugar,

la sistematización del plan de vida y desarrollo de Murunmuke, que fue un ejercicio conducido por los líderes comunitarios, con la participación de las familias y con el respaldo de la universidad, fue el resultado de un proceso de participación, consenso, escucha y reconocimiento mutuo donde tanto sabios mayores, como niños y jóvenes tuvieron participación. La sistematización les permitió documentar de manera sistémica las líneas de acción prioritarias para Murunmuke para que estuviera disponible para consulta y referencia futura y para pudiera ser compartido con otros actores potencialmente interesados en respaldar algunas de estas áreas prioritarias, asimismo, convocó y motivó a que los miembros de la comunidad reflexionaran sobre sus propios aportes a la comunidad y sus necesidades.

En segundo lugar, generar una convocatoria en línea para recolectar fondos colectivamente a través de internet implicó sistematizar parte de la experiencia, necesidades y avances de la Casa Educativa cultura en el territorio. Ayudó a desarrollar habilidades para contar la historia detrás del proceso, crear un banco fotográfico de la experiencia y fortalecer el empoderamiento comunitario para el logro de sus propios sueños.

Estos esfuerzos están alineados con la visión de crear una memoria digital de lo que sucede en los territorios y explorar otros formatos para la divulgación de sus conocimientos ancestrales (algunas otras consideraciones sobre la sistematización pueden verse en 6.3.2). Como puede apreciarse, hay voluntad comunitaria para la divulgación y sistematización, existen historias para contar y múltiples oportunidades para desarrollar en Murunmuke. Este es un extracto de la conversación con un joven Arhuaco estudiante de Cine de la Universidad del Magdalena:

“Nosotros tenemos muchas historias, cuentos, mitos, leyendas o verdades. Entonces yo pienso que ojalá esas historias -por ejemplo, algo de todo lo terrible que nos ha pasado- se podría contar en película. Por ejemplo, algo parecido a Apocalipto⁶⁴. Entonces sería algo así, hacer ese guion, investigando más profundo, para que otros conozcan de este lado, de esta comunidad, de la Sierra, de la cultura Arhuaca. También en animación siempre me he imaginado lo que uno podría contar a través de animaciones 2D o 3D.”

⁶⁴ Se trata de una película lanzada en 2006 que representa algunas de las luchas y enfrentamientos de cultura Maya alrededor del año 1502 (<https://www.imdb.com/title/tt0472043/>).

6.7 Factores de política

El enfoque sociotécnico, como se ha enunciado antes, brinda un marco de análisis integral de las diferentes aristas involucradas en la implementación de sistemas tecnológicos sociales. Estas aristas conviven en un sistema social que está inmerso también en un sistema político. Por tanto, este trabajo abordó la identificación de los factores de política pública presentes en el caso de Murunmuke. La identificación de los factores de política y su análisis surgieron de las propias motivaciones manifestadas de los grupos de actores participantes en la creación de la Casa Educativa Cultural, las cuales están correlacionadas con los factores que surgieron del Modelo Comprensivo.

Dado que existen políticas públicas que persiguen objetivos diferentes, pero que, a la luz de los procesos de apropiación tecnológica, no pueden ser vistas de manera aislada, más bien como eslabones de una misma cadena, este trabajo identificó los aspectos de política relevantes para los diferentes momentos del proceso de creación de la Casa Educativa Cultural de Murunmuke: acceso, alfabetización digital, producción de contenidos y participación y divulgación CyT. Para ilustrarlo se plantea en la Figura 6-1 el tránsito por estos diferentes momentos y el tipo de políticas que influenciaron (habilitaron o inhibieron) cada uno de ellos. Cabe mencionar que esta ilustración no está planteando que los procesos de apropiación deban transitar -exclusivamente- por estos momentos y en esta secuencialidad, es más bien una manera de agrupar las diferentes acciones que se dieron en el territorio y de ilustrar el tipo de políticas cuyos propósitos están alineados con los que se dieron en la experiencia de Murunmuke ⁶⁵.

⁶⁵ Como aclaración adicional, es posible que, dependiendo del tipo de investigación, surjan otro tipo de políticas relevantes para el análisis. Por ejemplo, en este trabajo se excluyó intencionalmente el tipo de políticas que involucran la generación de habilidades para el desarrollo de tecnologías digitales pues no surgió como una motivación en los grupos de interés y esto puede deberse a que existen otras prioridades y necesidades de mayor urgencia para la comunidad.

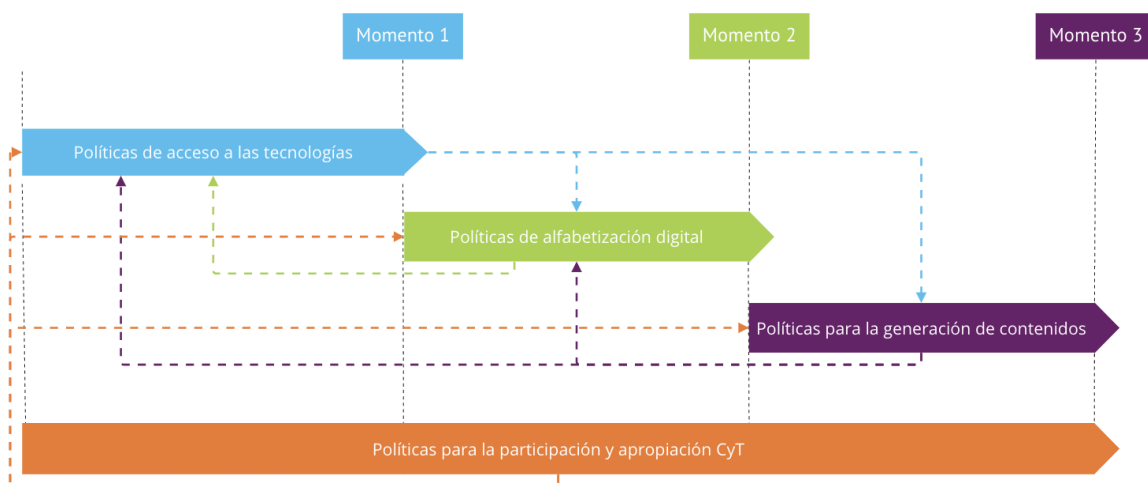


Figura 6-1 Interconexión de tipos de políticas para los procesos de apropiación tecnológica en Murunmuke

Estos son algunos de los tipos de política que influyeron:

- Políticas de acceso a las tecnologías: hace referencia a las políticas que propenden por el acceso a las tecnologías en los territorios indígenas.
- Políticas para la alfabetización digital: hace referencia a las políticas que promueven procesos de capacitación, alfabetización digital y prácticas para el uso y adopción de las tecnologías.
- Políticas para la generación de contenidos: involucra las políticas para apoyar y promover la creación de contenidos y recursos que fomenten la participación de las poblaciones indígenas en el espacio digital.
- Políticas para la participación y divulgación CyT: involucra las políticas para generar espacios de participación comunitaria y de acercar el conocimiento en ciencia y tecnología para que las poblaciones indígenas puedan participar de manera más informada de estos procesos.

La interconexión entre este tipo de políticas viene dada por los factores que pueden habilitar uno u otro momento de la experiencia. Es decir, habilitar el acceso a las tecnologías digitales en los territorios indígenas posibilita los procesos de alfabetización digital, los cuales también afectan de manera directa el desarrollo y fortalecimiento de habilidades para la generación de contenidos. La participación y apropiación del conocimiento CyT sería un componente transversal, es decir, contar con mecanismos de participación y decisión comunitaria habilita la toma de decisiones relacionadas al acceso a las tecnologías, la alfabetización digital y la generación de contenidos.

En este orden de ideas y considerando el marco legal en Colombia, el interrogante que se aborda en esta sección es ¿cuáles son las políticas públicas en Colombia que fundamentaron, habilitaron o inhibieron la experiencia apropiación tecnológica en Murunmuke? A continuación, se presentan las políticas clasificadas por tipo, una breve descripción y su relación con la experiencia de la Casa Educativa Cultural Murunmuke.

Tabla 6-1 Tipos de políticas y políticas del marco legal colombiano relacionadas con los procesos de apropiación tecnológica en Murunmuke

Política	Relación Murunmuke
Políticas de acceso a las tecnologías	
Ley 2108 de 2021, es la ley que establece el acceso a internet como un servicio público de carácter esencial y universal. Su propósito es garantizar el acceso eficiente, continuo y permanente de conectividad para todos los habitantes del territorio colombiano, especialmente aquellos en situación de vulnerabilidad o que estén en zonas rurales y apartadas (Congreso de Colombia, 2021b). Esta ley modifica la Ley 1341 de 2009 que establece los principios sobre la sociedad de la información y la organización de las TICs y en cuyos principios rectores se establece la prioridad de acceso a las TICs sin discriminación en dicho acceso, el despliegue y optimización de infraestructura de conectividad y promover contenidos de interés público que fomenten la participación ciudadana, entre otros. La modificación que hace la ley 2108 es la incorporación del principio de universalidad del acceso a las TICs (Congreso de Colombia, 2009).	Si bien ya desde el 2009 es una política del Estado Colombiano el despliegue y uso eficiente de la infraestructura para la provisión de conectividad y los servicios que sobre ella se puedan prestar, las poblaciones rurales y más apartadas aún tienen poca o nula infraestructura que habilite el derecho al acceso a los servicios básicos de las TICs. El territorio de Murunmuke es uno de ellos.
Ley 2099 de 2021, es la ley que moderniza la legislación vigente para la transición energética a fuentes no convencionales de energía, principalmente las de carácter renovable. Adicionalmente, declara el uso de la energía como un asunto de utilidad pública e interés social y declara que los proyectos de generación, distribución y comercialización de energías	Si bien las políticas asociadas a la legislación en fuentes no convencionales de energía no son directamente políticas de acceso a las tecnologías, se presentan en este trabajo como habilitantes para la implementación y operación de infraestructura de conectividad. Cuando inició el programa de creación de la sede digital de la universidad en Murunmuke, el primer reto fue

Política	Relación Murunmuke
alternativas tendrán como prioridad el sector rural (Congreso de Colombia, 2021a). Esta ley contempla lineamientos de política energética que ya estaban establecidos en la Ley 1715 de 2014, especialmente en lo que concierne a las competencias administrativas de actores como el Ministerio de Minas y energía, Comisión de Regulación de Energía y Gas, Corporaciones Autónomas Regionales, entre otros. Esta última promueve el desarrollo y uso de fuentes no convencionales de energía como medio necesario para el desarrollo económico sostenible (Congreso de Colombia, 2014).	garantizar el suministro de energía, pues en este territorio no llegaba el tendido eléctrico, a través de una solución concertada con la comunidad y armónica con el medio ambiente. Por esta razón se optó por energía solar y se contó con el apoyo técnico de una empresa privada para su diseño e implementación. Los proyectos de energía en zonas rurales del Ministerio de Minas y Energía no tienen cobertura en la SNSM⁶⁶.
Políticas de alfabetización digital	
El Documento del Consejo Nacional de Política Económica y Social de Colombia CONPES⁶⁷ 3988 “Tecnologías para aprender” del 2020 tiene como objetivo “impulsar la innovación en las prácticas educativas a través de tecnologías digitales para el desarrollo de competencias en los estudiantes de educación preescolar, básica y media del sector oficial, que les permita consolidar su proyecto de vida, así como enfrentar los retos y aprovechar las oportunidades de la sociedad digital”. Este documento de política establece las acciones para transformar y complementar el enfoque del	El proyecto de acceso universal para zonas rurales en el departamento del Magdalena se trazó una meta de conectar 518 centros digitales. A mayo de 2023 el avance es de 115 centros digitales conectados, sin embargo, no se visualiza cobertura en territorios de la SNSM⁶⁹. En los indicadores de resultados del plan de acción y seguimiento (PAS), no se encontraron resultados actualizados sobre el avance de los indicadores de la aplicación de la política en términos de la formación y acompañamiento para el uso de tecnologías digitales en la comunidad educativa en el departamento del Magdalena. Adicionalmente, a mayo de 2023, el portal de datos abiertos del CPE o sus informes anuales de gestión no presentan información actualizada

⁶⁶ Ver <https://www.minenergia.gov.co/es/misional/cierre-de-brechas/mapa-de-energia/>

⁶⁷ Un documento CONPES es un documento de política pública emitido por Consejo Nacional de Política Económica y Social cuya Secretaría Ejecutiva es desempeñada por el Departamento Nacional de Planeación (DNP).

⁶⁹ Ver <https://colombiatic.mintic.gov.co/679/w3-propertyvalue-199088.html>

Política	Relación Murunmuke
programa Computadores Para Educar (CPE) ⁶⁸ para aprovechar las tecnologías digitales en las prácticas educativas. Para ello propone aumentar el acceso a las tecnologías digitales, mejorar la conectividad a Internet en colegios públicos, promover la apropiación de las tecnologías digitales y fortalecer el monitoreo y evaluación para medir el uso, acceso e impacto de estas. En cuanto a la cobertura de conectividad de sedes educativas en zonas rurales, la política menciona que debe estar articulado con el proyecto de acceso universal a internet para zonas rurales (Departamento Nacional de Planeación de Colombia et al., 2020).	sobre los indicadores de gestión distribuidos por departamento.
Políticas para la generación de contenidos desde y para las comunidades indígenas	
La Ley 1381 de 2010 tiene como propósito garantizar “el reconocimiento, la protección, y el desarrollo de los derechos lingüísticos, individuales y colectivos de los grupos étnicos con tradición lingüística propia, así como la promoción del uso y desarrollo de sus [...] lenguas nativas”. Esta ley establece que los organismos estatales deben promover y apoyar la producción de contenidos en lenguas indígenas, en diferentes formatos. En el marco de esta ley, en 2012 se reglamentó vía decreto Nacional 1003 la creación del Consejo Nacional Asesor de Lenguas Nativas para asesorar al Ministerio de Cultura en la “definición, adopción y orientación de los planes de protección y fortalecimiento de las lenguas de grupos étnicos	El idioma nativo de la población de Murunmuke es el Iku. En la interacción comunitaria interna la población se comunica en Iku, el uso de tecnologías de comunicación entre las familias del territorio es en Iku, sin embargo, no se encontraron contenidos en Iku que hayan sido usados durante la experiencia de apropiación tecnológica. La mayoría de los habitantes, especialmente niños y jóvenes, dominan también el español y de esta manera se comunican con personas ajenas a la comunidad. No se encontró evidencia de la gestión y de las acciones para el fortalecimiento de lenguas nativas del Consejo Nacional Asesor de Lenguas Nativas.

⁶⁸ CPE es una iniciativa que se lanzó durante el Gobierno del presidente Andrés Pastrana (1998 – 2002) mediante el documento CONOES 3063, para dotar de computadores que estaban por ser desechados por entidades públicas y privadas a las instituciones educativas oficiales de todo el país. Actualmente el CPE se rige por el documento CONPES 3988, en el que se transforma el enfoque de CPE para fomentar el desarrollo de competencias e implementar prácticas educativas más innovadoras que promuevan la apropiación de tecnologías digitales en la comunidad educativa, entre otros (Departamento Nacional de Planeación de Colombia et al., 2020).

Política	Relación Murunmuke
presentes en el territorio nacional” (Congreso de Colombia, 2010).	
La Política Pública de Comunicación de y para los Pueblos Indígenas (Organización Nacional Indígena de Colombia – ONIC et al., 2018) se creó en 2017 con el propósito de servir como marco orientador para el Estado colombiano a fin de que se “garanticen las formas propias de la comunicación indígena y la comunicación con medios apropiados”. En el proceso participaron diferentes organizaciones indígenas y representantes del gobierno nacional cuyo espacio de coordinación fue la Mesa Permanente de Concertación. Se centra en dos principios, el primero se refiere a que las formas propias de comunicación de los pueblos indígenas están basadas en la Ley de Origen y el segundo se refiere a la necesidad de establecer lineamientos y acciones estatales para el fortalecimiento de esas formas propias de comunicación dada la penetración de dispositivos tecnológicos y medios de comunicación no indígenas. Define entre sus principios rectores la adecuación cultural, la participación y consenso previo, la transparencia, la protección del territorio, entre otros.	Uno de los ejes problemáticos que establece esta política es la falta de reconocimiento institucional de la cosmovisión indígena y su conocimiento ancestral, lo que genera estigmatización de las dinámicas propias de los pueblos indígenas. En relación con Murunmuke, en 6.5.3 se describen algunas de las problemáticas interculturales que se resaltaron de la experiencia. Otro eje problemático, de acuerdo con la política, es la falta de recursos estatales para fortalecer las capacidades de comunicación indígenas -tanto de las formas propias como apropiadas- o generar estructuras de relevo generacional. En relación con Murunmuke, aún existen habilidades y capacidades técnicas por desarrollar que les permitan tener un rol más activo en cuanto a la generación de sus propios contenidos y no se evidenciaron programas estatales concretos con esta finalidad. La política también resalta la escasa participación de autores indígenas en el ecosistema digital. Esto está vinculado a las líneas de trabajo que está implementando la comunidad para la preservación y resguardo del conocimiento ancestral indígena descrito en 6.3.3 y 6.6.
La Ley 397 de 1997 de Colombia crea el Ministerio de la Cultura y en su artículo 11 señala que “El patrimonio cultural inmaterial está constituido por las manifestaciones, prácticas, usos, representaciones, expresiones, conocimientos, técnica y espacios culturales, que las comunidades y los grupos reconocen como parte integrante de su patrimonio cultural” y que dicho patrimonio cultural inmaterial de la humanidad deberá ser salvaguardado, fortalecido, revitalizado, sostenido y promovido (Congreso de Colombia, 1997). En 2017 el Ministerio de Cultura, a través de la Resolución 3760, resolvió incluir en dicho patrimonio cultural el Sistema de Conocimiento Ancestral de los pueblos indígenas de la SNSM y	El reconocimiento del Sistema de Conocimiento Ancestral como patrimonio cultural es visto por la comunidad de Murunmuke como un factor habilitante para desarrollar hojas de ruta para potenciar espacios internos de interacción con los jóvenes, es un fundamento para que los nuevos liderazgos tengan una base sólida y una motivación para preservar su cultura y generar acciones comunitarias, pero desde la visión de su propio sistema de conocimiento y no desde miradas ajenas occidentales. Esta puede ser una avenida para generar mecanismos, no solamente de protección, sino de promoción del sistema de conocimiento, donde la generación activa de contenidos y de

Política	Relación Murunmuke
aprueba un Plan Especial de Salvaguardia (PES) de este sistema para que se mantenga a través del tiempo (Resolución 3760 de 2017, 2018). La manifestación de este patrimonio involucra la Ley de Origen, la concepción indígena del territorio, los sitios sagrados, las formas de protección de la naturaleza, los procesos de transmisión del conocimiento, entre otros. Por su parte, el PES establece los factores internos y externos que favorecen o debilitan el Sistema de Conocimiento Ancestral y establece estrategias como la creación de comisiones, hacer gestión interinstitucional entre los pueblos indígenas de la SNSM y organismos privados y públicos, generar espacios de formación, fortalecer el conocimiento de las plantas medicinales y sistemas de alimentación propia e identificar investigaciones que fortalezcan el sistema (Torres Izquierdo et al., 2016).	aprovechamiento del espacio digital pueden ser espacios que contribuyan a su fortalecimiento.
Políticas para la participación y apropiación CyT	
El Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación para el desarrollo del sector de las TIC en Colombia para el periodo 2017-2022 (Colciencias, 2016) presenta las líneas que orientan las diferentes dimensiones asociadas al desarrollo y aprovechamiento de las TICs en Colombia. El plan presenta situación del ecosistema TIC para 2017, las tendencias tecnológicas y oportunidades, las líneas orientadoras y el plan estratégico. A nivel estructural define los eslabones misionales del ecosistema: investigación en TIC, desarrollo e innovación en TIC, transferencia tecnológica TIC, desarrollo de soluciones TIC y uso y explotación de las TIC, y presenta para estos eslabones áreas transversales vinculadas al talento humano, el monitoreo y las relaciones externas del ecosistema. - La investigación en TICs, se refiere a la creación de nuevo conocimiento en y gracias a las TICs, cuyos actores principales serían las universidades y centros de investigación.	Sobre el tema de la estructura, puede decirse que los eslabones misionales del plan tienen cierto grado de alineación con la experiencia de Murunmuke, salvando la escala del alcance nacional del plan. Asimismo, puede observarse que el plan no parte del eslabón de acceso a las tecnologías, que sería habilitador para las demás dimensiones de la cadena. Por otro lado, en cuanto a los actores del ecosistema, el plan no considera a los individuos o comunidades o poblaciones rurales como agentes activos, se refiere más bien de manera general a la “sociedad” como receptora del valor que aportan cada uno de los eslabones. Sobre las líneas orientadoras, el plan se enfoca principalmente en las áreas tecnológicas que presentan oportunidades para el país, pero no establece en su estrategia cómo estas oportunidades pueden ser enfocadas para poblaciones menos representadas en el ecosistema.

Política	Relación Murunmuke
- Desarrollo e innovación en TIC, se refiere a la aplicación de nuevo conocimiento para los actores del ecosistema, cuyos actores principales serían las universidades, centros de investigación, organizaciones de incubación y aceleración de empresas. - Transferencia tecnológica en TIC, es decir la apropiación de las TICs que han logrado madurez mundialmente, cuyos actores principales serían las universidades, los centros de investigación, y empresas proveedoras de tecnología. - Desarrollo de soluciones TIC, se refiere a la construcción de soluciones, servicios y contenidos TIC.	
La Estrategia Nacional de Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación de Colombia, fue publicada en 2010, por el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación (Colciencias) -hoy Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación- (Departamento Administrativo de Ciencia, 2010). Tiene como objetivo general “ampliar la comprensión de las dinámicas de producción y uso del conocimiento, más allá de las sinérgicas entre sectores académicos, productivos y estatales, incluyendo comunidades y grupos de interés de la sociedad civil”, a través de la participación ciudadana, iniciativas de extensión y transferencia del conocimiento científico y tecnológico, proyectos de comunicación y diálogo sobre las relaciones ciencia tecnología, innovación y sociedad. Entre sus líneas de acción establece: la necesidad de adelantar procesos sociales deliberativos para la promoción, implementación y evaluación de políticas públicas en ciencia, tecnología e innovación; desarrollar productos de comunicación en ciencia, tecnología e innovación; promover diálogos entre expertos en CyT y las comunidades para la solución de problemas específicos; establecer programas de formación de mediadores en CyT y la sociedad.	La creación de la Casa Educativa Cultural de Murunmuke no fue abordada como un proceso de apropiación social de la ciencia la tecnología y la innovación, asimismo, la experiencia puede considerarse como un ejercicio de participación y liderazgo comunitario, donde la vinculación y el intercambio entre actores con diferentes tipos de conocimiento fue necesario para diseñar e implementar soluciones de base tecnológica que generaron una base o estructura básica para abordar diferentes necesidades sociales presentes en el territorio. Adicionalmente, la experiencia de Murunmuke presenta dos elementos que no están abordados directamente en la estrategia. Por un lado, el reconocimiento de los saberes y tecnologías ancestrales como conocimiento útiles y relevantes para la implementación de programas de apropiación tecnológica integrales y armónicas con el contexto. Por otro, Murunmuke es un ejemplo de una experiencia que no distingue entre expertos y no expertos, o donde la comunidad es vista meramente como un beneficiario, se trata más bien de una iniciativa impulsada por la motivación y liderazgo de su gente, que no está esperando pasivamente que otros actores solucionen.

Política	Relación Murunmuke
Sobre el reconocimiento a las poblaciones indígenas en la Constitución Política de Colombia de 1991 (Constitución Política Nacional de Colombia, 1991): - Artículo 7: “El Estado reconoce y protege la diversidad étnica y cultural de la Nación colombiana”. - Artículo 8: “Es obligación del Estado y de las personas proteger las riquezas culturales y naturales de la Nación”. - Artículo 68: “...Los integrantes de los grupos étnicos tendrán derecho a una formación que respete y desarrolle su identidad cultural...”. - Artículo 171: “El Senado de la República estará integrado por cien miembros elegidos en circunscripción nacional. Habrá un número adicional de dos senadores elegidos en circunscripción nacional especial por comunidades indígenas... Los representantes de las comunidades indígenas que aspiren a integrar el Senado de la República deberán haber ejercido un cargo de autoridad tradicional en su respectiva comunidad o haber sido líder de una organización indígena”. - Artículo 246: “Las autoridades de los pueblos indígenas podrán ejercer funciones jurisdiccionales dentro de su ámbito territorial, de conformidad con sus propias normas y procedimientos, siempre que no sean contrarios a la Constitución y leyes de la República”. - Artículo 287: “Las entidades territoriales gozan de autonomía para la gestión de sus intereses, y [...] tendrán derecho a gobernarse por autoridades propias [...]”. Sobre los mecanismos de participación y consulta: - Decreto 1396 de 1996 por medio del cual se crea la Comisión de Derechos Humanos de los Pueblos Indígenas que le ordena al Estado crear planes y	La comunidad de Murunmuke hace parte de una población indígena milenaria, asimismo, hace parte del Resguardo Kogui-Malayo-Arhaco que fue reconocido por el Estado Colombiano como institución pública de carácter especial mediante la resolución 0109 de 1980. Su autoridad representativa del Gobierno Indígena es el Gobernador del Cabildo⁷⁰. El Cabildo es la autoridad de gobierno indígena que ejercen el gobierno de los pueblos de acuerdo con la Ley de Origen. En cuanto a la experiencia de creación de la Casa Educativa Cultural Murunmuke, el programa ha sido parte del diálogo e interacción entre la Universidad y el Gobernador Arhuaco, en el marco de diferentes acciones de colaboración entre la universidad y los pueblos indígenas de la SNSM.

⁷⁰ Fuente: <https://gonawindwa.wzordpress.com/resguardo/>

Política	Relación Murunmuke
medidas para prevenir las violaciones a los derechos humanos hacia los indígenas. - Decreto 1397 de 1996 que crea la Comisión Nacional de Territorios Indígenas y la Mesa Permanente de Concertación con los pueblos y organizaciones indígenas para concertar sobre los programas y políticas relacionadas con los derechos económicos, sociales, culturales y ambientales de los pueblos indígenas.	

7 Conclusiones

Esta tesis invita a reflexionar sobre los procesos de apropiación tecnológica en comunidades indígenas para que sean armónicos con su contexto sociocultural, contemple sus formas de conocimiento y tradiciones, responda a las necesidades de estas poblaciones y no vaya en contravía de su cultura. Para este propósito, se realizó un abordaje sistémico, en el que se vincularon diferentes áreas del conocimiento para: determinar los factores relevantes del contexto sociocultural de las poblaciones indígenas para los procesos de apropiación tecnológica, identificar los actores y roles involucrados en estos procesos, analizar la relación de las políticas públicas en materia de apropiación tecnológica en el contexto de las poblaciones indígenas en Colombia y comprender la experiencia de incorporación y uso de tecnologías en la creación de la Casa Educativa Cultural en la comunidad de Murunmuke de la Sierra Nevada de Santa Marta desde una perspectiva sociotécnica.

La tesis se apoya en la definición de apropiación fuerte de CyT de Olivé (2011), es decir, hay apropiación cuando el conocimiento científico-tecnológico es utilizado para resolver problemas y transformar las prácticas de una sociedad determinada. Con base en esto, las principales conclusiones de este trabajo pueden resumirse como sigue.

Con respecto a la hipótesis de que los procesos de apropiación implican la adopción de enfoques sistémicos para comprender el contexto, las necesidades y problemáticas a resolver de una comunidad particular, esta tesis plantea que los enfoques de apropiación de la tecnología van más allá de los modelos de divulgación de la CyT. Esto se infiere a partir del análisis de las nociones de apropiación, del cual surgen tres grandes hallazgos. Primero, las diferentes nociones conceptuales de ASCyT ponen en el mismo orden a la ciencia y la tecnología, es decir, no hay distinción en el tratamiento de una y de otra a nivel conceptual, desde los fines que persigue, ni de las estrategias de política pública; segundo, la noción de ASCyT ha sido sometida a debates teóricos sin que se haya logrado un consenso sobre qué es y cómo se mide si la ciencia o la tecnología han sido apropiados por la sociedad; tercero, a pesar de la ausencia de un consenso conceptual sobre el término, las características más comunes sobre la noción de apropiación en la literatura analizada apuntan a: modelos o prácticas de divulgación del conocimiento en CyT para abordar déficits epistémicos y/o políticos; la necesidad de ubicar en el centro de las decisiones científico-tecnológicas a la sociedad y sus necesidades más apremiantes; la importancia

de promover la cultura científica en la sociedad a través de enfoques participativos e inclusivos en las decisiones de CyT.

De esta manera, esta tesis propone el concepto de Sistemas Tecnológicos Sociales como la base para integrar diferentes elementos, modelos y prácticas que permitan aproximarse a metodologías de apropiación tecnológica que sean armónicas con los contextos socioculturales de las comunidades indígenas. Gracias a este abordaje sistémico, la tesis propone un modelo comprensivo de apropiación tecnológica en comunidades indígenas que trae elementos conceptuales y metodológicos de los estudios sociales de la ciencia y la tecnología, la interacción humano computador y el constructivismo social de la ciencia y la tecnología. Adicionalmente, sugiere un mapa de actores cuyos roles y relaciones pueden facilitar o inhibir los procesos de apropiación tecnológica. Finalmente, a partir del análisis y reconstrucción del caso de la Casa Educativa Cultural Murunmuke, sugiere elementos esenciales que pueden ser considerados en experiencias de incorporación y apropiación tecnológica en contextos interculturales, particularmente en comunidades indígenas. Este modelo comprensivo es un marco que puede facilitar a diseñadores, desarrolladores, investigadores, facilitadores y otros profesionales, adoptar enfoques sistémicos que propendan por una visión más integral de los contextos socioculturales, en relación con enfoques lineales o de posturas deterministas, a la hora de abordar procesos de apropiación tecnológica. Este marco es una invitación a adoptar enfoques flexibles, abiertos al diálogo, la interacción y el intercambio de saberes, donde no hay recetas únicas para promover la transformación social, donde se pueden reconocer múltiples formas de conocimiento y de saberes y donde el conocimiento fluye en múltiples direcciones.

En tercer lugar, el análisis realizado en esta tesis sugiere que la interculturalidad puede ser el vector que integra las diferentes piezas del modelo comprensivo de apropiación tecnológica, principalmente por tres razones: en todo proceso de apropiación subyace la noción de la interacción de múltiples culturas; desde la perspectiva de la HCI, la interacción de las personas con la tecnología es, en sí misma, un encuentro intercultural; en tercer lugar, desde la experiencia de la Casa Educativa Cultural Murunmuke, la interculturalidad es vista como la metodología de valoración y reconocimiento de las diferencias culturales para promover el respeto, la cooperación y la inclusión. Por esta razón, la propuesta del modelo comprensivo que se presenta en este trabajo es una aproximación de enfoque metodológico para la apropiación tecnológica en poblaciones indígenas que parte de estas premisas:

- La divulgación del conocimiento en CyT en procesos de apropiación tecnológica es necesaria pero no suficiente. Si bien existen modelos de divulgación participativos, se necesitan además estructuras metodológicas que vinculen la tecnología, la innovación y el desarrollo social para el abordaje de problemáticas sociales.
- El modelo se enfoca en la apropiación tecnológica, es decir, se la considera separada de la noción de apropiación de la ciencia, y por lo tanto parte de referentes teóricos y metodológicos para el diseño, desarrollo, adopción y evaluación de tecnologías, adoptando enfoques sistémicos y que aborden factores socioculturales para comprender el nivel de adecuación de la tecnología en un contexto específico.
- El modelo está inspirado en y para procesos de apropiación de tecnologías en el contexto de poblaciones indígenas en Colombia. Si bien cualquier proceso de apropiación tecnológica debe procurar el respeto por la identidad cultural de los diferentes grupos sociales involucrados, al tratarse de experiencias con poblaciones que poseen un gran acervo cultural y que al mismo tiempo se encuentra en situación de vulnerabilidad, el énfasis de este modelo está puesto en el respeto por la identidad y los derechos de las poblaciones indígenas.

Con respecto a la hipótesis de que los factores socioculturales de las poblaciones indígenas tienen injerencia en los procesos de apropiación tecnológica, gracias al contraste de las observaciones realizadas en la visita de campo y la literatura analizada se evidenció que los factores socioculturales impactan el diseño, implementación, operación y escalabilidad de soluciones socio-técnicamente adecuadas para las poblaciones indígenas, que estos factores son de naturaleza diversa y abarcan diferentes ámbitos del conocimiento y de las prácticas de base tecnológica. El modelo comprensivo que se propone en esta tesis pone de manifiesto la importancia de generar un acercamiento a la población comprendiendo su contexto, sus necesidades más apremiantes, sus expectativas, anhelos y perspectivas de calidad de vida. Para ello propone un marco de referencia que invita a abordar los procesos de apropiación tecnológica contemplando factores: sociales, organizativos, estratégico-instrumentales, cognitivos, de alcance-escala-replicabilidad, culturales, de divulgación y política CyT. Todas estas áreas se interrelacionan, no pueden ser consideradas como burbujas separadas que viven en el vacío. Los equipos de trabajo alrededor de estos procesos deben planificar estratégicamente los esfuerzos para

relevar estos factores, cuáles son relevantes al propósito del programa y las etapas en las que serán indagados, analizados e incorporados en el proceso de toma de decisiones.

En relación con el mapeo de los actores para la apropiación tecnológica en comunidades indígenas, esta tesis consideró tres aspectos fundamentales: primero, que, desde un enfoque sociotécnico, la sociedad puede -y es deseable y necesario que así suceda- tener un involucramiento activo en procesos de apropiación tecnológica; segundo, que las relaciones entre diferentes grupos de actores en dinámicas CTI son complejas y varían de acuerdo al contexto y el núcleo social; tercero, que existen consideraciones propias de las poblaciones indígenas que deben ser incorporadas en el mapeo de actores. Por lo tanto, para abordar estos aspectos, esta tesis sugiere que la identificación y el análisis de actores se realice bajo enfoques sistémicos e iterativos. El enfoque sistémico permite contar con una visión integral del sistema social compuesto por actores, roles, acciones e interrelaciones, que determinan el desempeño del sistema en un contexto y tiempo determinados. El enfoque iterativo implica evaluar el mapa de actores en diferentes momentos del proceso de apropiación a la luz de nuevas variables contextuales e intereses de los actores que pueden surgir en el proceso y que impactan el desempeño del sistema social mapeado.

Con respecto a la hipótesis de que la protección y el respeto hacia la tradición y cultura indígena facilitan los procesos de apropiación tecnológica, el análisis de la experiencia de la Casa Educativa Cultural Murunmuke evidencia que una visión parcial de la realidad de las comunidades indígenas y su entorno no solamente impactaría en el diseño de soluciones que puedan poner en riesgo su acervo cultural sino también seguiría profundizando los sesgos y las brechas de inclusión de las poblaciones indígenas en dinámicas sociales y políticas. Estos procesos tampoco pueden pasar por alto que algunos miembros de comunidades indígenas, especialmente aquellos que han procurado mantener sus tradiciones y preservar su conocimiento y prácticas ancestrales, tienen una manera de interactuar con el mundo y con las tecnologías digitales diferente a como lo entienden las personas con visiones más occidentales, lo que implica que, en experiencias de adopción tecnológica, las poblaciones indígenas no solo participen activamente en el proceso, sino que sean quienes conducen la experiencia. Esto habilitará que se puedan poner a disposición sus conocimientos ancestrales, aplicar sus derechos de autodeterminación, diseñar soluciones que sean pertinentes y relevantes a su contexto, dar visibilidad

a las realidades que se viven en el territorio, promover la protección de sus saberes ancestrales, y participar más activamente en espacios de decisiones que impactan su vida y entorno.

Respecto a la hipótesis de que las tecnologías no son intrínsecamente buena o malas y que su acceso no es suficiente para fortalecer procesos de apropiación, a partir del análisis del mapa de actores propuesto en esta tesis y la información recogida desde las perspectivas institucional y comunitaria sobre la experiencia de la Casa Educativa Cultural Murunmuke se evidencia la necesidad de considerar la tecnología como un actor. Se le considera actor porque tiene agencia, es decir tiene la capacidad para actuar en una estructura social, dada su posibilidad de ser entrenada y codificada para promover hábitos de uso y consumo de información, ser ubicua en términos de distribución y oferta de contenidos, promover la interacción e influir en los comportamientos y dinámicas individuales y comunitarias de quienes las manipulan. Considerar la tecnología como parte de un mismo sistema tecnológico social junto con otros actores permite: adoptar posturas menos deterministas de la tecnología, evaluar críticamente sus oportunidades y riesgos en un contexto determinado, diseñar soluciones más sensibles con el territorio y más armónicas con la diversidad cultural y comprender el tipo de influencias que deben ser abordadas a la luz de los objetivos que se persiguen en el proceso de apropiación. Habilitar el acceso a las tecnologías en territorios indígenas debe venir acompañado de capacitación, reflexión y actualización continua.

Con respecto a la hipótesis de que los liderazgos comunitarios son fundamentales en los procesos de apropiación tecnológica, esta investigación se centró en analizar la experiencia de creación de la Casa Educativa Cultural en la comunidad Murunmuke desde un enfoque sociotécnico, y en este análisis se identificaron diferentes actores y acciones involucradas: personas y organizaciones heterogéneas, dispositivos, conocimientos técnicos y ancestrales, intercambio de saberes, espacios de encuentros interculturales, entre otros. De allí se evidencia que entre los principales factores que facilitaron la experiencia de creación de la Casa Educativa Cultural Murunmuke se encuentran los liderazgos comunitarios, los liderazgos institucionales y el vínculo de confianza entre ellos. Del liderazgo comunitario se destaca el impulso que llevó a la comunidad a establecer su estrategia y plan de vida, el cual dio norte y priorización a sus proyectos. El institucional que movilizó -en tiempo récord- recursos, alianzas estratégicas, dotación de infraestructura, entre otros, gracias a una visión de servicio a la comunidad y de desarrollo regional que es inclusiva con las poblaciones indígenas. El vínculo de

confianza entre estos liderazgos ayudó a lograr un trabajo armónico, de sinergias y complementariedades.

Finalmente, en cuanto a los factores de política relevantes en procesos de apropiación tecnológica en comunidades indígenas, el caso de la Casa Educativa Cultural Murunmuke comprueba que hay una necesidad de alimentar la Estrategia Nacional de Apropiación de Colombia. En esta tesis se identificaron cuatro grandes grupos de tipos de políticas involucradas: acceso, alfabetización digital, producción de contenidos y participación y divulgación CyT. El análisis de estas políticas y el contraste con el caso permiten inferir que los factores de política deben ser considerados como interconectados e interdependientes pues cada grupo de políticas habilita (o limita) aspectos que son necesarios en otros. Por ejemplo, habilitar el acceso a las tecnologías digitales en los territorios indígenas es un facilitador para los procesos de alfabetización digital, los cuales también afectan de manera directa el desarrollo y fortalecimiento de habilidades para la generación de contenidos. Los factores de política relacionados con la participación social en procesos CyT son considerados como factores transversales pues establecen los lineamientos de participación para la toma de decisiones en contextos comunitarios. En líneas generales lo que puede observarse es que pareciera haber un marco de política pública que favorece el desarrollo de experiencias como la de la Casa Educativa Cultural Murunmuke, sin embargo, esta experiencia no contó con actores o fuerzas que lo respaldaran desde lo político y lo financiero, más que el esfuerzo de la universidad pública y ciertos actores del ámbito privado. Como se ha mencionado antes, la injerencia de estos actores y la movilización de esfuerzos que estén alineados con lo que promulgan las leyes en Colombia podrían fortalecer y multiplicar los procesos de apropiación en poblaciones que tradicionalmente han estado afuera de las prioridades y agendas políticas.

El futuro de los programas de apropiación tecnológica y de los sistemas tecnológicos sociales en poblaciones indígenas debe apuntar a adoptar enfoques que incorporen: primero, métodos para lograr un entendimiento común sobre el rol de la tecnología en la problemática que se desea abordar o resolver, el porqué y el para qué de la tecnología; segundo, esquemas de identificación iterativa e involucramiento activo y oportuno de todos los actores implicados en las diferentes etapas del proceso de implementación tecnológica; tercero, la generación de estructuras de interacción y participación entre los diferentes grupos sociales involucrados, asumiendo que en los procesos de apropiación tecnológica convergen diferentes culturas y sub-culturas; cuarto, la noción compartida de respeto y

cuidado de la cultura, especialmente si existen poblaciones vulnerables involucradas; y quinto, dinámicas para el desarrollo de capacidades técnicas, la adopción de posturas críticas sobre la tecnología y la información, el uso de la tecnología como herramienta para el desarrollo de otros proyectos comunitarios.

En esta misma línea, estos procesos no pueden estar desarticulados de los problemas sistémicos que enfrentan las poblaciones indígenas. Particularmente, las comunidades indígenas de la SNSM siguen trabajando y luchando para proteger su identidad cultural, contar con seguridad alimentaria, acceder a la educación, y ejercer plenamente sus derechos. El camino que hay aún por recorrer en materia social y humanitaria es extenso, demanda el compromiso de varias voluntades, y debe apuntar a solventar necesidades básicas, fortalecer y multiplicar los liderazgos y propiciar espacios que habiliten el intercambio de conocimientos y saberes tradicionales y no tradicionales. En este escenario tan desafiante, la tecnología puede ser un vehículo que contribuya a la preservación de los recursos naturales y la biodiversidad, el monitoreo de especies, la gestión territorial y de las áreas protegidas, la predicción de eventos climáticos, la gestión de recursos hídricos, además puede ser un herramienta para que las poblaciones indígenas puedan desarrollar de manera autónoma la gestión de sus conocimientos y tradiciones y facilitar su participación en espacios que amplifiquen su voz.

8 Recomendaciones

En esta sección se proponen una serie de recomendaciones para equipos facilitadores de experiencias de apropiación, diseñadores e implementadores de experiencias sociotécnicas, organizaciones donantes o financiadoras. Finalmente se comparten algunas reflexiones para fortalecer la Casa Educativa Cultural y sobre las políticas públicas en la experiencia de la Casa Educativa Cultural Murunmuke.

Recomendaciones para equipos facilitadores de experiencias de apropiación

A nivel organizativo, se recomienda que la experiencia de apropiación cuente con: líderes comunitarios visibles para todos los equipos involucrados, pues ellos pueden facilitar el flujo de información y orquestar las acciones que se desarrollan en el territorio; la consideración y reconocimiento de los liderazgos espirituales de acuerdo a la cosmovisión de la población; el involucramiento de antropólogos pues pueden orientar sobre los mecanismos para establecer vínculos con la comunidad, fomentar el diálogo y la participación y considerar aristas sociales y culturales que pueden no ser evidentes para todos los participantes del programa.

A nivel estratégico se recomienda: primero, que todos los participantes del programa tengan un entendimiento común de lo que significa desarrollo desde la perspectiva comunitaria, es decir, no se debe abordar la solución asumiendo una noción de desarrollo sin comprender la visión de la población objetivo; segundo, que se diseñen y planifiquen acciones conducentes a la construcción de confianza entre las partes, entre ellas, visitas al territorio, espacios de diálogo y participación abierta, talleres de intercambio de saberes, entre otros; tercero, que exista un espacio de diálogo y reflexión sobre las tecnologías, cómo se van a seleccionar y evaluar, los riesgos asociados y los posibles usos y desusos de estas herramientas.

En cuanto a los factores cognitivos, es necesario, en primer lugar, conocer las necesidades de formación de la comunidad para desarrollar su plan comunitario y establecer cómo el programa de apropiación puede ayudar a abordar esas necesidades. En segundo lugar, debe contemplar actividades de formación técnica -teórica y práctica- para fortalecer la autonomía comunitaria en el uso, configuración y primer nivel de soporte técnico de dispositivos y aplicaciones, pues esto facilitará la

sostenibilidad en el mediano y largo plazo. En tercer lugar, la dimensión del conocimiento ancestral indígena debe ser reconocida y valorada para promover su preservación y ayudar a comprender críticamente los potenciales impactos asociados al uso de tecnologías.

En cuanto al nivel de replicabilidad de la experiencia es necesario, por un lado, conocer cómo se han abordado experiencias similares con comunidades indígenas que puedan servir de insumo para tomar decisiones y adoptar modelos participativos para el diseño de las soluciones. Por otro lado, es necesario planificar e implementar actividades para documentar y sistematizar la experiencia de manera que pueda servir de inspiración a programas con objetivos similares. En suma, la replicabilidad viene dada por un círculo virtuoso entre conocer qué ha funcionado, adaptar a la realidad local y sistematizar.

En lo que concierne a los aspectos socioculturales, al tratarse de procesos de apropiación que implican intercambios multiculturales, debe existir un espacio de reflexión que permita reconocer cuáles son los prejuicios o los sesgos mentales sobre cómo son o cómo deberían ser los indígenas, sus formas de comportamiento y de ver el mundo. Reconocerlos puede ayudar a abordar la experiencia desde un lugar de respeto, cooperación, curiosidad y apertura al aprendizaje mutuo.

En cuanto a factores relacionados con divulgación e intercambio de conocimiento se invita a reconocer que existen diferentes formas de conocimiento, que dicho conocimiento fluye en múltiples direcciones y que no es necesario hacer una distinción entre expertos y no-expertos, pues al final todos pueden beneficiarse del intercambio de saberes, independientemente de su naturaleza. Por otro lado, dado que algunas comunidades indígenas basan su sistema de transferencia de conocimiento en la oralidad, es necesario que los actores involucrados en el programa comprendan la importancia de esta forma de transmisión del conocimiento para que puedan informar sobre las implicaciones de seguridad y privacidad (y los mecanismos para su prevención o mitigación) vinculadas al uso de formatos digitales para almacenar, resguardar y compartir conocimiento. Los modelos democráticos y algunos rasgos de los modelos de continuidad pueden ser más armónicos con los procesos de apropiación tecnológica en comunidades indígenas debido a que: primero, los modelos de continuidad y democráticos pueden considerar contextos de la tecnología que van más allá de la mera difusión de qué es y cómo se usa una tecnología (a diferencia de los modelos de propagación-degradación) pues relativizan o se oponen al déficit epistémico en materia tecnológica para la toma de decisiones; segundo, los modelos de continuidad y algunos modelos democráticos reconocen la pluralidad del conocimiento y que el mismo

se origina institucionalmente o en la sociedad; tercero, tanto los modelos de continuidad como democráticos consideran que el conocimiento fluye en múltiples direcciones y los actores pueden ser expertos o no expertos a la luz del contexto y el tipo de conocimiento que se esté divulgando; cuarto, que el modelo deliberativo es el único que se opone al déficit epistémico y político, pues reconoce que, a través de debates públicos y plurales, los ciudadanos pueden afianzar o ampliar su conocimiento en CyT y por lo tanto tienen más herramientas para participar en procesos de toma de decisiones en CyT.

Recomendaciones para diseñadores e implementadores de interacciones sociotécnicas

Desde la perspectiva de los aspectos socioculturales, diferentes factores pueden servir de insumo para los procesos de apropiación de tecnología, especialmente si ellos implican el diseño de interfaces o configuraciones físicas, sociales o técnicas, de manera que se facilite la interacción de las personas con las tecnologías. Aquí se identifican algunos de ellos:

- Dado que para las comunidades indígenas es importante el diálogo y el consenso comunitario sobre cualquier decisión que tenga impacto en su vida y territorio, se recomienda a los diseñadores de estas experiencias de interacción, identificar cuáles son los espacios de encuentro comunitario, quiénes intervienen y cómo se toman las decisiones. Estos espacios se puedan aprovechar para explorar, discutir, diseñar y evaluar las soluciones de base tecnológica.
- El diseño de las soluciones debe abordarse desde el conocimiento de las formas de comunicación oral y escrita, las posibles amenazas para la preservación de la lengua local, los elementos físicos y naturales, la percepción del territorio y el tiempo, y el nivel de interconectividad entre los miembros de la comunidad. Todos estos pueden ayudar a definir el alcance de una manera integral y servir de inspiración para la creación de metáforas y de soluciones más armónicas con las formas de vida de las comunidades indígenas.
- La comprensión de la problemática debe ser integral, abarcando las capas informales, formales y técnicas. Esto implica, desde lo informal, conocer las motivaciones, costumbres y valores. Desde lo formal, las convenciones y protocolos sociales, normativas, procesos, regulaciones. Desde lo técnico, los artefactos, soluciones y diseños asociados a los objetivos del programa. Esto se debe complementar con la visión de la comunidad sobre las necesidades de preservación de su conocimiento y su cultura, y los requerimientos ambientales asociados a su territorio. Es

decir, en el contexto de poblaciones indígenas, además de las capas de la cebolla semiótica (ver 2.2.1), las dimensiones de protección de la territorialidad, el patrimonio cultural y la autodeterminación cobran especial atención y no pueden estar desvinculadas del diseño de la solución.

- La necesidad de protección y salvaguarda del conocimiento ancestral puede ayudar a diseñar mecanismos de acceso a la información que se adapten mejor a las necesidades y estilos de comunicación de las comunidades indígenas.
- Es necesario evaluar cuán prioritario es para la comunidad proteger y preservar su lengua original, en cuyo caso, conocer los fonemas, su distribución y sus formas de comunicación puede servir para el diseño y construcción de aplicaciones y dispositivos que directa o indirectamente contribuyan a este propósito.
- Las concepciones territoriales y de los espacios sagrados, rituales, ceremonias y otras prácticas colaborativas pueden ser metáforas para el diseño de interfaces y de arquitecturas de información.
- Considerando que algunos miembros de las poblaciones indígenas navegan entre diferentes mundos -el de sus propias tradiciones y aquellos de visiones occidentales-, es necesario que se contemplen las diferentes nociones y percepciones temporales, espaciales y cosmogónicas. Esto puede ser una oportunidad para encontrar herramientas o diseñar soluciones que les permita transitar de una manera más armónica entre estas diferentes perspectivas.

Por otro lado, se recomienda que exista una postura crítica sobre el rol de la tecnología en el contexto de las comunidades indígenas. Como se explicó anteriormente, la tecnología puede tener la capacidad para influir en la estructura social de una comunidad, por tanto, presenta factores de oportunidad y de riesgo. Los equipos que estén diseñando e implementando este tipo de soluciones pueden usar estos interrogantes para orientar sobre las decisiones que se están tomando a lo largo de la experiencia de apropiación:

- ¿Cómo puede la comunidad acceder a formación y herramientas que les permitan reflexionar sobre la tecnología, las tecnologías digitales y los contenidos que allí son exhibidos?

- ¿Cómo puede la tecnología facilitar la interconexión comunitaria, generar mayor cercanía y mejorar la coordinación de las comunidades indígenas, sin poner en riesgo el contacto presencial tan importante para ellas?
- ¿Cómo puede la tecnología contribuir a la participación comunitaria y a los procesos de toma de decisiones que tienen injerencia en su vida?
- ¿Existe oportunidad para adoptar herramientas que salvaguarden la memoria y las tradiciones de las poblaciones? ¿Existe oportunidad para usar soluciones que permitan la sistematización de la experiencia y sus lecciones aprendidas?
- ¿Qué tipo de sesgos y prejuicios se pueden estar perpetuando por el uso de ciertas tecnologías? ¿qué tipo de sesgos son inherentes a la codificación y manera de procesar y publicar información de las tecnologías?
- ¿Cómo se puede generar hábitos de uso de la tecnología que no generen dependencia y aislamiento?
- ¿Cómo se puede evitar que el consumo de información en redes sociales no profundice o exacerbe las carencias que se viven en el territorio?

Recomendaciones para organizaciones donantes o financiadoras

El diseño, implementación, escalabilidad y replicabilidad de soluciones sociotécnicas en poblaciones indígenas implica la convergencia de voluntades, actores y factores que deben ser abordados integralmente. Asimismo, deben poner en el centro las necesidades y prioridades de las poblaciones indígenas en cuanto a la protección y cuidado de la tierra, la preservación de su cultura, su derecho de autodeterminación y la autonomía para decidir sobre cuestiones que impactan directamente su vida y sus costumbres.

Por ejemplo, de la experiencia de Murunmuke se observó que su noción de transformación social parte del individuo. El individuo que logra acceder a oportunidades y mejorar sus condiciones de vida va a generar un efecto colateral en su familia y su comunidad, por tanto, el concepto de éxito en intervenciones sociotécnicas se amplía a una visión más integral que involucra lo social y lo técnico. Esto sugiere que el éxito o el impacto que puedan surgir de este tipo de experiencias debe medirse a la luz del contexto particular de la comunidad y de su noción de desarrollo, y sus resultados irán más allá

de indicadores cuantitativos, más bien responderán a aspectos como el nivel de participación e involucramiento de la comunidad, el resguardo de su lengua, cultura y tradiciones, las habilidades adquiridas para promover la autonomía y el intercambio mutuo de conocimiento, entre otros.

Tanto para la escalabilidad como replicabilidad, cobra vital importancia planificar e implementar acciones para sistematizar la experiencia y sus lecciones aprendidas, que permita a otros programas y equipos facilitadores adoptar y construir sobre lo ya experimentado. Esta también puede ser una oportunidad para desarrollar nuevas habilidades comunitarias (fotografía, edición y producción audiovisual, narración de historias, digitalización, gestión de contenidos, entre otras), dar visibilidad al programa y convocar nuevos aliados que puedan contribuir a expandir o escalar el programa, y al mismo tiempo salvaguardando las tradiciones orales de las comunidades.

Por otro lado, es necesario diseñar estratégicamente cómo se dará sostenibilidad al engranaje sociotécnico implementado. La dimensión física cobra relevancia especialmente para poblaciones indígenas que habitan territorios alejados cuyas condiciones de acceso, transporte, climáticas y físicas pueden ser determinantes para la sostenibilidad.

En cuanto a actores involucrados en la experiencia, se recomienda analizar de cerca qué rol puede jugar el sector privado y cómo se pueden tejer alianzas que conduzcan al logro de los objetivos de carácter sociotécnico. Como se mencionó anteriormente, las organizaciones del ámbito privado pueden tener diferentes roles, aliadas porque puede realizar contribuciones financieras y/o en especie, proveedoras porque ofrecen servicios y soluciones tecnológicas (generalmente en el marco de una relación comercial), o inhabilitadoras porque su inacción tiene impacto directo en el problema, es decir, están en capacidad de proveer una solución, pero no lo hacen porque no les genera retorno de inversión o no responde a sus intereses comerciales.

Finalmente, se recomienda que las intervenciones y programas que se desarrollen sean liderados y conducidos por las mismas comunidades indígenas. Esto implica anticipar el desarrollo de habilidades necesarias para el diseño, ejecución y monitoreo financiero, apalancarse en organizaciones indígenas existentes y consolidadas, identificar los liderazgos comunitarios que puedan dinamizar las acciones en el territorio, construir confianza entre las partes, identificar aliados estratégicos que acompañen en la ejecución y brinden asesoría técnica. Por último, debe ser claro que la solución sociotécnica se diseña

de manera participativa, en el territorio y se apalanca en el conocimiento ancestral de las comunidades indígenas.

Recomendaciones para fortalecer la experiencia de la Casa Educativa Cultural de Murunmuke

Murunmuke es un terreno fértil de oportunidades. En este territorio lleno de vida y de abundancia inmaterial habita una comunidad plena de sueños, anhelos y expectativas por mejorar la calidad de vida de sus mujeres y niños, por preservar la SNSM y su sabiduría milenaria. También es de resaltar su fuerza y el ímpetu con el que han logrado transformar y dar nuevamente vida, techo y alimento a las familias que otrora fueron desplazadas de manera violenta de su hogar. Esa fuerza ha permitido que se haya gestado este espacio intercultural que es la Casa Educativa Cultural Murunmuke, donde hubo factores que habilitaron y otros que limitaron la experiencia.

Entre los factores que facilitaron la experiencia se resaltan: los liderazgos comunitarios en cabeza de Cayetano Torres y Ati Gundiwa Villafañe, su gran conocimiento de la realidad y las necesidades más apremiantes de su comunidad facilitó la priorización y articulación de las actividades realizadas en el territorio y el involucramiento de la comunidad durante el proceso; desde el lado institucional, se destaca el liderazgo del Rector de la Universidad del Magdalena 2020-2024, Pablo Vera Salazar, quien, aún en el periodo más álgido de la pandemia, su visión y acción lograron movilizar en tiempo récord alianzas, recursos e infraestructura, para dotar de equipamiento tecnológico, contenidos educativos y energía solar a la población de Murunmuke; los vínculos de confianza entre la comunidad y la universidad facilitaron la ejecución de actividades en el territorio, generaron motivación y compromiso con el programa y apoyaron el proceso de toma de decisiones a lo largo de la ejecución; la configuración de trabajo en red de las familias de Murunmuke facilitó la adopción de tecnologías y aplicaciones de mensajería instantánea, su alto grado de interconexión humana -a pesar de las grandes distancias entre cada una de ellas- puede considerarse como un factor que impulsó la adopción natural de las herramientas que hoy les facilita y hacen más eficiente la logística y coordinación para el desarrollo de sus actividades.

Entre los factores que han limitado la experiencia se resaltan: la ausencia de ciertos actores gubernamentales cuya injerencia podría acelerar o fortalecer los procesos de transformación en los

territorios indígenas; las responsabilidades para el mantenimiento de la Casa es difusa y se ha concentrado en algunas pocas personas de la comunidad; el uso principal que se le está dando a la tecnología es de consumo de contenidos, por lo que el volumen de información y la pertinencia o relevancia de los contenidos puede saturar y abrumar; la transición de la presencialidad a la virtualidad durante la pandemia fue compleja y la adopción de las nuevas herramientas y dinámicas de la virtualidad no se logró a plenitud, algunos miembros perdieron motivación para atender las clases o se dedicaron a las actividades más inmediatas del territorio y la familia -pescar, buscar leña, recolectar alimentos, entre otras-.

A la luz de estos factores facilitadores y limitantes, acá se comparten algunas recomendaciones para fortalecer la Casa Educativa Cultural:

- Existe un interés desde las autoridades del gobierno indígena y los Mamos y Sagas por generar un banco de memoria digital, que facilite la preservación del conocimiento tradicional y cotidiano y de recuperación y resguardo de la memoria, lo que ha generado que empiecen las familias a hacer esfuerzos por sistematizar y digitalizar estas experiencias. Esto puede ser beneficioso, con los controles de privacidad necesarios, para generar visibilidad hacia afuera de programas y experiencias que están sucediendo en el territorio y que convoque a otros aliados, y para contribuir al resguardo de la memoria y el conocimiento ancestral.
- Es imperativo desarrollar capacidades en múltiples áreas. Estas son algunas identificadas por la comunidad y a partir del análisis de la experiencia: competencias en diagnóstico, evaluación, resolución de fallas técnicas de la tecnología; habilidades para evaluar de manera objetiva y criteriosa los contenidos, lineamientos de uso de las plataformas digitales, cómo buscar y validar fuentes de información, cómo establecer redes de contactos valiosos para sus objetivos; comprensión de lectura en español; cómo producir contenidos, narrar historias y difundir y publicar sus propias historias y vivencias; habilidades digitales como narración digital, gestión de redes sociales, creación de contenidos multimedia, privacidad y seguridad en línea; capacidades productivas, habilidades de trabajo colaborativo, emprendimiento y modelos de negocio; diseño y desarrollo de tecnologías para iniciativas específicas, por ejemplo, sistematizar y difundir experiencias, crear plataformas web, entre otros.

- Armar modelos de sostenibilidad con roles y responsabilidades para el mantenimiento, operación y uso de la infraestructura.

La Casa Educativa Cultural de Murunmuke es uno de los espacios de resguardo del conocimiento ancestral, un lugar de encuentro y no de fragmentación y puede potenciarse aún más como espacio de diálogo crítico sobre el uso y aprovechamiento de las tecnologías para que no transgreda sus tradiciones, un lugar de refugio para las realidades de mujeres, niños y jóvenes y un núcleo de visibilidad de las experiencias del territorio. De la experiencia de creación de la Casa se han abierto nuevas oportunidades para la comunidad en materia de salud, seguridad alimentaria, proyectos con fines productivos, educación, entre otros. El desarrollo de nuevos liderazgos, la conceptualización de nuevos proyectos en el territorio y una mayor visibilidad de lo logrado hasta ahora pueden atraer nuevos aliados públicos y privados y fortalecer la Casa Educativa Cultural como un eje de transformación social y diálogo intercultural en la SNSM.

Reflexiones sobre factores de política pública en la experiencia de la Casa Educativa Cultural Murunmuke

Esta tesis sugiere que las políticas relacionadas con ciencia y tecnología deben ser consideradas como interconectadas e interdependientes pues cada una habilita aspectos que son requeridos para la aplicación de otras. A continuación, se comparten algunas reflexiones sobre la política pública vigente al momento de conceptualización y creación de la Casa Educativa Cultural Murunmuke.

A nivel de la Constitución Nacional de Colombia se establece el marco para la autonomía, autogobierno y autogestión de los pueblos indígenas (Artículos 7, 8 y 68), sin embargo, las poblaciones indígenas que habitan la SNSM han sufrido exclusión, desplazamiento forzado y diferentes tipos de violaciones a sus derechos. Asimismo, el caso de Murunmuke puede verse como un ejemplo de resiliencia, de empoderamiento y de fortalecimiento de líderes con agencia política y que en el uso de su libre determinación han logrado tomar acción sobre sus líneas de trabajo prioritarias, a pesar de todas las limitaciones y carencias de su territorio.

En cuanto a las políticas de acceso a internet como un servicio público y de carácter esencial y universal en Colombia (Ley 2108 de 2021 que modifica la Ley 1341 de 2009) y aquellas que declaran el uso de energía como un asunto de utilidad pública e interés social y la necesidad de promover el

desarrollo y uso de fuentes no convencionales de energía (Ley 2099 de 2021 y Ley 1715 de 2014 respectivamente), se puede determinar que aún es necesario hacer esfuerzos por garantizar estos accesos especialmente en territorios rurales y donde habitan poblaciones indígenas. Hasta la experiencia de creación de la Casa Educativa Cultural, la población no contaba con acceso a energía y por lo tanto tampoco tenía provisión de infraestructura de conectividad. Hoy la comunidad cuenta con acceso limitado a energía solar para permitir el acceso a internet satelital gracias al esfuerzo de la Universidad del Magdalena y el trabajo articulado con aliados y proveedores del servicio.

En cuanto a la Estrategia Nacional de Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación en Colombia, publicada en 2010, puede concluirse que la experiencia de Murunmuke presenta dos elementos que no están abordados directamente en la estrategia. Por un lado, la estrategia no reconoce a los saberes y tecnologías ancestrales como conocimiento útiles y relevantes para la implementación de programas de apropiación tecnológica integrales y armónicos con el contexto. Por otro, la estrategia hace distinción entre expertos y no expertos en CyT, Murunmuke es un ejemplo de una experiencia que no distingue entre expertos y no expertos, donde la comunidad no es un beneficiario sino un agente activo que con su propio impulso y motivación lideró activamente un proceso de transformación en su comunidad.

Por otro lado, el Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación para el desarrollo del sector de las TIC en Colombia para el periodo 2017-2022 establece como eslabones misionales la investigación, el desarrollo e innovación, la transferencia tecnológica, el desarrollo de soluciones y el uso y explotación de las TIC. Sin embargo, no aborda tres factores esenciales en cuanto a las TIC y las poblaciones indígenas: no incluye como eslabón estratégico el acceso a las TIC -factor que habilitaría los demás eslabones-; no considera a los individuos o comunidades o poblaciones rurales como agentes activos del ecosistema -se refiere más bien de manera general a la “sociedad” como receptora del valor que aportan cada uno de los eslabones-; no establece en su estrategia cómo las tecnologías que representan mayor oportunidad para el país pueden ser enfocadas para poblaciones menos representadas en el ecosistema.

Finalmente, la inclusión como patrimonio cultural inmaterial del Sistema de Conocimiento Ancestral de los pueblos indígenas de la SNSM y el Plan Especial de Salvaguardia (PES) de este sistema son vistos por la comunidad como factores habilitantes para establecer programas de cooperación con socios estratégicos, fortalecer los espacios internos de colaboración entre los jóvenes, la preservación de

su cultura y la promoción de su acervo cultural. La tecnología y los abordajes sociotécnicos pueden ser elementos que faciliten y dinamicen estos procesos de protección y salvaguardia del conocimiento ancestral, aunque aún no hay una estrategia a nivel de política pública que lo incluya en su agenda.

9 Bibliografía

- Aldana Valdés, E., Chaparro Osorio, L. F., García Márquez, G., Gutiérrez Duque, R., Llinás, R., Palacios Roza, M., Patarroyo, M. E., Posada Flórez, E., Restrepo Moreno, Á., & Vasco, C. E. (1996). *Colombia: al filo de la Oportunidad*.
- Baranauskas, M. C. C. (2014). Social awareness in HCI. *Interactions* 21, 66–69.
- Bautista, J., Fernández, P., & Trujillo, O. E. (2023). *Conocimiento y Educación en la Comunidad Indígena Arhuaca de la Sierra Nevada de Santa Marta en Colombia*.
<https://www.researchgate.net/publication/369367101>
- Bijker, W. E. (1995). *Of Bicycles, Bakelites, and Bulbs. Toward a Theory of Sociotechnical Change* (The MIT Press).
- Britto, L. (2020). Marijuana Boom: The Rise and Fall of Colombia's First Drug Paradise. *Maguaré*, 35(1), 241–245.
- Carvajalino Slaghekke, A. (2020). La construcción de la territorialidad en la Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia. Una explicación desde la Antropología del miedo. *Claves de Pensamiento Contemporáneo*, 26(14). <https://hal.science/hal-03141071>
- Cerezo, J. A. L. (2007). Democracia en la frontera. In *Revista CTS, n°* (Vol. 8).
- Clemmensen, T., & Plocher, T. (2007). The cultural usability (CULTUSAB) project: Studies of cultural models in psychological usability evaluation methods. *Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 4559 LNCS(PART 1), 274–280.
https://doi.org/10.1007/978-3-540-73287-7_34
- Colciencias. (2016). *Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación para el desarrollo del sector de las Tecnologías de Información y Comunicaciones TIC 2017 - 2022*.
- Comisión Interamericana de Derechos Humanos. (2021). *Derecho a la libre determinación de los Pueblos Indígenas y Tribales*.
- Confederación Indígena Tairona CIT, Cabildo Arhuaco de la Sierra Nevada, Izquierdo Mejía, R., Torres Arroyo, J. M., & Torres, H. (2015). *Plan de Salvaguarda del Pueblo Arhuaco*.
- Confederación Indígena Tayrona. (2011). *Propuesta para el Programa de Garantías de los Derechos Fundamentales de los Pueblos Indígenas de Colombia*.

Congreso de Colombia. (1997). *Ley 397 de 1997*.

Congreso de Colombia. (2009). *Ley 1341 de 2009*.

Congreso de Colombia. (2010). *Ley 1381 de 2010*.

Congreso de Colombia. (2014). *Ley 1715 de 2014*.

Congreso de Colombia. (2021a). *Ley 2099 de 2021*.

Congreso de Colombia. (2021b). *Ley 2108 de 2021*.

Constitución Política Nacional de Colombia (1991).

Dagnino, R. (2014). Tecnología Social contribuições conceituais e metodológicas. *Editora Da Universidade Estadual Da Paraíba*.

Departamento Administrativo de Ciencia, T. e I. (Colciencias). (2010). *Estrategia Nacional de apropiación social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación de Colombia*.

Departamento Administrativo Nacional de Colombia DANE. (2018). *Población Indígena de Colombia*.

Departamento Nacional de Planeación de Colombia, Ministerio de Educación Nacional de Colombia, & Ministerio de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de Colombia. (2020). *Documento CONPES 3988 Tecnologías para Aprender*.

Escobar Ortiz, J. M. (2018). La apropiación social de la ciencia y la tecnología como eslogan: un análisis del caso colombiano. *Revista CTS*, 13(38), 29–57.

Escobar Ortiz, J. M. (2019). *Ciencia, valores y poder. Una mirada a los discursos de divulgación científica en Colombia*. Editorial Universidad del Rosario.

Featherstone, D. (2020). The Aboriginal invention of broadband: How Yarnangu are using ICTs in the Ngaanyatjarra Lands of Western Australia. *AIATSIS Research Publications*.

Frank, P. S. (2008). Gramática de la lengua Arhuaca. In *Lingüística Chibcha*.

Gobierno de Colombia. (2019). *Misión de Sabios Colombia 2019*.

Hall, E. T. (1959). *The Silent Language*. Anchor Books.

Herrera Sánchez, A., Arenas Díaz, P., & Becerra Ardila, L. E. (2023). Las nociones de la apropiación social del conocimiento desde la literatura científica y la política pública colombiana. *Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad*, 15(30). <https://doi.org/10.22430/21457778.2659>

Hughes, T. P. (1986). The Seamless Web: Technology, Science, Etcetera, Etcetera. *Social Studies of Science*, 16, 281–292.

Juárez, P. (2018). *Tesis: Diseño de Política Tecnológica para el Desarrollo Inclusivo Sustentable Análisis socio-técnico de una iniciativa del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (Argentina, período 2004-2009)*. Universidad de Buenos Aires.

Juárez, P. (2020). Hacia la construcción de Sistemas Tecnológicos Sociales: ¿cómo se transforman “conceptos” en “praxis” para el desarrollo inclusivo sustentable? In C. Abeledo (Ed.), *Tecnologías públicas. Estrategias políticas para el desarrollo inclusivo sustentable* (pp. 101–145). Unidad de Publicaciones para la Comunicación Social de la Ciencia - Universidad Nacional de Quilmes.

Juárez, P., Becerra, L., & Thomas, H. (2018). *Agua para el Desarrollo. Hacia la Planificación Estratégica de Sistemas Tecnológicos Sociales*. Universidad Nacional de Quilmes.
<https://www.researchgate.net/publication/325699052>

Lewenstein, B. V. (2010). Models of Public Understanding: The Politics of Public Engagement. *ArtefaCToS*, 3, 13–29.
<https://www.researchgate.net/publication/231582161>

López Cerezo, J. A., & Gómez González, F. J. (2008). Apropiación Social de la Ciencia. In J. A. López Cerezo & F. J. Gómez Gonzáles (Eds.), *Apropiación Social de la Ciencia* (pp. 9–15). Biblioteca Nueva - Organización de los Estados Iberoamericanos - Ministerio de Ciencia e Innovación - Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas - Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo.

Lozano Borda, M., & Pérez-Bustos, T. (2012). La Apropiación Social de la Ciencia y la Tecnología en la Literatura Iberoamericana. Una revisión entre 2000 y 2010. *REDES*, 18(35), 45–73.

Lozano Hincapié, M. (2005a). *Programas y experiencias en popularización de la ciencia y la tecnología. Panorámica desde los países del Convenio Andrés Bello*.

Lozano Hincapié, M. (2005b). *Tesis Hacia un Nuevo Contrato Social: La Popularización de la Ciencia y la Tecnología*. Universidad Nacional Autónoma de México.

- Lozano Hincapié, M. (2008). El Nuevo Contrato Social de la Ciencia y la Tecnología: Retos para la Comunicación de la Ciencia en América Latina. *Razón y Palabra*.
- Lozano Hincapié, M. (2011). Políticas públicas y participación ciudadana: a propósito de la estrategia en ASCTI 2010. In *Ciencia, Tecnología y Democracia* (pp. 135–145).
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia. (2021). *Agencia Nacional de Tierras Acuerdo 194 de 2021*.
- Ministerio de Cultura de Colombia. (2010). *Caracterización Del Pueblo Iku (Arhuaco)*.
- Ministerio de Minas y Energía de Colombia. (2015). *Guía de relacionamiento y diálogo entre el sector minero-energético y el pueblo Arhuaco*.
- Ministerio del Interior de Colombia, Organización Wiwa Yugumaiun Bunkuanarrua Tayrona, & Organización Delegación Wiwa. (2015). *Diagnóstico y Líneas de Acción Para las Comunidades Wiwa de la Sierra Nevada de Santa Marta (Departamentos del Cesar, Magdalena y Guajira) en el Marco del Cumplimiento del Auto 004 de 2009*.
- Morales, G. (2015). *El libro de los Mamus. Apuntes sobre la historia, la geografía y la sabiduría de una cultura de paz y armonía en la Sierra Nevada de Santa Marta*.
- Moreno Gálvez, F. J., & Sierra Caballero, F. (2022). Social appropriation of new technologies. *Internet Policy Review*, 11(1). <https://doi.org/10.14763/2022.1.1647>
- Murunmuke [@murunmuke]. (2020, August 24). *Murunmuke. Espacio de diálogo con el territorio y las montañas*. <https://www.instagram.com/p/CERowIeJXlB/>
- Olaya, C., & Gomez-Quintero, J. (2016). *Conceptualization of Social Systems: Actors First*.
- Olivé, L. (2011). La Apropiación Social de la Ciencia y la Tecnología. *Ciencia, Tecnología y Democracia: Reflexiones En Torno a La Apropiación Social Del Conocimiento / Memorias Del Foro-Taller de Apropiación de La Ciencia, La Tecnología y La Innovación.*, 113–121.
- Organización Gonawindúa Tayrona-OGT, Confederación Indígena Tayrona-CIT, Organización Indígena Kankwama-OIK, & Organización Wiwa Yugumaiun Bunkwanarrúa Tayrona-OWYBT. (2006). *Visión Ancestral para el Ordenamiento Territorial de la Sierra Nevada de Santa Marta*.

Organización Nacional Indígena de Colombia – ONIC, Organización de los Pueblos Indígenas de la Amazonía Colombiana – OPIAC, Confederación Indígena Tayrona – CIT, Autoridades Indígenas de Colombia por la Pachamama – AICO, & Autoridades Tradicionales Indígenas de Colombia – Gobierno Mayor. (2018). *Política Pública de Comunicación de y para los Pueblos Indígenas Colombia*.

Organización Wiwa Yugumaiun Bunkwanarrwa (OWYBT), Organización Indígena Kankuama (OIK), Confederación Indígena Tayrona (CIT), & Organización Gonawindua Tayrona (OGT). (2003). *Lineamientos para a coordinación institucional. Consejo Territorial de Cabildos de la Sierra Nevada de Santa Marta*.

Orozco Lugo, J. D. (2021). *Permanencia de Estudiantes Iku en Programas Profesionales de la Universidad del Magdalena, Santa Marta, Colombia*.

Parques Nacionales Naturales de Colombia. (2007). *Plan de Manejo Santuario de Fauna y Flora Los Flamencos*.

Pereira, R., & Baranauskas, M. C. C. (2014). Value Pie: A culturally informed conceptual scheme for understanding values in design. *Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 8510 LNCS(PART 1), 122–133. https://doi.org/10.1007/978-3-319-07233-3_12

Pereira, R., Baranauskas, M. C. C., & Pereira da Silva, S. R. (2013). Social Software and Educational Technology: Informal, Formal and Technical Values. *Educational Technology and Society*, 4–14. <https://www.researchgate.net/publication/235471023>

Pereira, R., Cecilia, M., Baranauskas, C., & Pereira Da Silva, S. R. (2013). *Systems design and the management of post-mortem digital legacy View project iMEanT: Methods for Dealing with Meanings and Intentions on Interactive Collaborative Systems View project*. <https://www.researchgate.net/publication/235471023>

Pereira, R., Hornung, H., Cecília, M., & Baranauskas, C. (2013). Cognitive authority revisited in web social interaction. In *Frameworks of IT Prosumption for Business Development* (pp. 142–157). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-4666-4313-0.ch010>

- Pérez Cevallos, A. E. (2011). *Ciencia y tecnología al alcance de todos. Una propuesta comunicativa para la apropiación social de la ciencia y la tecnología por los indígenas ecuatorianos: La experiencia Otavalo*. Editorial Académica Española.
- Pérez-Bustos, T. (2016). El tejido como conocimiento, el conocimiento como tejido: reflexiones feministas en torno a la agencia de las materialidades. *Revista Colombiana de Sociología*, 39(2). <https://doi.org/10.15446/rcs.v39n2.58970>
- Pérez-Bustos, T., Franco Avellaneda, M., Lozano Borda, M., Falla, S., & Papagayo, D. (2012). Iniciativas de Apropiación Social de la Ciencia y la Tecnología en Colombia: tendencias y retos para una comprensión más amplia de estas dinámicas. *História, Ciências, Saúde – Manguinhos*, 19(1), 115–137.
- Pérez-Valbuena, G. J., Higuera-Mendieta, I., & Bonilla-Mejía, L. (2017). *La Línea Negra y otras áreas de protección de la Sierra Nevada de Santa Marta: ¿han funcionado?*
- Picabea, F. (2020). Sistemas Tecnológicos Sociales como herramienta para orientar procesos inclusivos de innovación y desarrollo. Análisis de un caso de hábitat. In *Tecnologías públicas. Estrategias políticas para el desarrollo inclusivo sustentable* (pp. 241–274). Universidad Nacional de Quilmes.
- Piccolo, L. S. G., & Pereira, R. (2019). Culture-based artifacts to inform ICT design: foundations and practice. *AI and Society*, 34(3), 437–453. <https://doi.org/10.1007/s00146-017-0743-2>
- Polino, C., & Cortassa, C. (2015). Discursos y prácticas de promoción de la cultura científica en las políticas públicas de Iberoamérica. *Horizontes y Desafíos Estratégicos Para La Ciencia En Iberoamerica: Congreso Iberoamericanos de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación*, 152–166. <http://www.oei.es>
- Presidencia de la República de Colombia. (2015). *Decreto 1071 de 2015 Sector Administrativo Agropecuario, Pesquero y de Desarrollo Rural*.
- Realizaciones Yosokwi. (2018, February 18). *¿Cómo se forma un Mamo?* https://www.youtube.com/watch?v=RJSkKFLF-NM&ab_channel=RealizacionesYosokwi.
- Reiter, B. (2016). Los Wintukua: los guardianes del mundo. *Memorias. Revista Digital de Historia y Arqueología Desde El Caribe*, 28, 1–28.
- Resolución 3760 de 2017 (2018).

- Rodriguez Osorio, D. (2014). Los sentidos del agua en el Sector de La Lengüeta, PNN Sierra Nevada de Santa Marta. *Boletín OPCA*, 08, 4–15.
- Rodríguez Osorio, D. (2018). Consensos, Conflictos y Ambigüedades en Torno al Territorio: Exploración Etnohistórica de la Lengüeta, Sierra Nevada de Santa Marta. *Maguaré*, 32(1).
- Ruano Rincon, S. (2013). *Integrating Cultural Factors in User-Interface Design: The Case of Nasa Colombian Native People*. *Human-Computer Interaction [cs]* [Telecom Bretagne, Universite de Bretagne-Sud]. <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00908826>
- Salgado, L. C. D. C., de Souza, C. S., Ferreira, C. M. D., & Leitão, C. F. (2016). Characterizing intercultural encounters in human-computer interaction. *Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 9741, 108–119. https://doi.org/10.1007/978-3-319-40093-8_12
- Salgado, L., Pereira, R., & Gasparini, I. (2015). Cultural issues in HCI: Challenges and opportunities. *Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 9169, 60–70. https://doi.org/10.1007/978-3-319-20901-2_6
- Sánchez Gutiérrez, E., & Molina Echeverri, H. (2010). Documentos Para la Historia del Movimiento Indígena Colombiano Contemporáneo. In Ministerio de Cultura de Colombia (Ed.), *Biblioteca de los Pueblos Indígena de Colombia, Tomo 1*.
- The World Bank Group. (2016). *A practical guide for stakeholder analysis in PPD using the Net-Map method*. www.wbginvestmentclimate.org
- Thomas, H. (2012a). Sistemas Tecnológicos Sociales y Ciudadanía Socio-Técnica. Innovación, Desarrollo, Democracia. In *Cultura Científicas y Alternativas Tecnológicas* (pp. 65–86).
- Thomas, H. (2012b). Tecnologías para la inclusión social en América Latina: de las tecnologías apropiadas a los sistemas tecnológicos sociales. Problemas conceptuales y soluciones estratégicas. In *Tecnología, desarrollo y democracia: nueve estudios sobre dinámicas socio-técnicas de exclusión / inclusión social* (pp. 25–79).

- Thomas, H., Becerra, L., & Juárez, P. (2021). Deepening the field, raising the stakes: generating technologies for inclusive and sustainable development. In *Making & Doing*. The MIT Press. <https://doi.org/10.7551/mitpress/11310.003.0007>
- Thomas, H., & Fressoli, M. (2008). En búsqueda de una metodología para investigar Tecnologías Sociales. In *Tecnología Socia: ferramenta para construir outra sociedade / Renato Dagnino* (2nd ed., pp. 221–248).
- Thomas, H., Juárez, P., & Picabea, F. (2015). *Qué son las tecnologías para el desarrollo* (1a ed.). https://issuu.com/redtisa/docs/cuadernillo_n1_online
- Torres Arciniegas, C. (2018). *Diseño de una Metodología para Fortalecer Procesos de Apropiación Social del Conocimiento en Comunidades Rurales*. Universidad Industrial de Santander.
- Torres Izquierdo, C., Gil Garavito, J. A., Mejía Barros, E., Ramos Marquez, S., & Martinez, F. (2016). *Plan Especial de Salvaguarda del Sistema de Conocimiento Ancestral de los Cuatro Pueblos Indígenas de la Sierra Nevada de Santa Marta*.
- Torres Izquierdo, C., Villafaña, A. G., Fontalvo Ramos, L. E., Taborda Giraldo, J., & Rueda Quinto, C. (2021). *Plan de vida y desarrollo comunitario Murunmuke: Espacio de diálogo del territorio y las montañas*. Universidad del Magdalena, Fundación Murunmuke.
- Universidad del Magdalena, C. S. (2010). *Plan de Desarrollo Unimagdalena 2010 - 2019*.
- Universidad del Magdalena, C. S. (2020). *Plan de Desarrollo Universitario UniMagdalena Comprometida 2020-2030*.
- Universidad del Magdalena, D. de C. (2020, September 14). *UNIMAGDALENA entregó el Campus Digital Murúnmuque a estudiantes indígenas de la Sierra Nevada de Santa Marta*. <https://unimagdalena.edu.co/presentacionPublicacion/VerNoticia/108366>
- Vanegas Salamanca, A. C., Villafaña, A. V., & Villafaña, M. (2021). *Explorando el Iku Lengua Arhuaca*.
- Winschiers-Theophilus, H. (2009). LNCS 5614 - The Art of Cross-Cultural Design for Usability. In *LNCS* (Vol. 5614).

Anexos

Anexo 1. Marco analítico de los modelos de divulgación de la CyT

(Marco analítico propuesto por (Lozano Hincapié, 2005b), la categorización de modelos propuesta por (Escobar Ortiz, 2019), y contribuciones propias marcadas en *)

Modelos	Propagación - degradación		Continuidad		Democráticos			
Categoría	Traducción	Difusión	Históricos-sociológicos	Filosóficos	Contribuyentes	Expresión de las libertades	Representativos	Deliberativos
Contexto de la Ciencia	Difusión	Difusión	Difusión y retroalimentación / Producción de conocimiento / Aplicación / Evaluación	Difusión y retroalimentación / Producción de conocimiento / Aplicación	Producción (políticas) / Aplicación / Evaluación	Producción (políticas) / Aplicación / Evaluación	Producción (políticas) / Aplicación / Evaluación	Producción (políticas) / Aplicación / Evaluación
Contexto de la Tecnología	Implementación / Uso	Implementación / Uso	Evaluación / Análisis / Diseño / Implementación / Uso / Operación	Evaluación / Análisis / Diseño / Implementación / Uso / Operación	Evaluación / Análisis / Diseño / Implementación / Uso / Operación	Evaluación / Análisis / Diseño / Implementación / Uso / Operación	Evaluación / Análisis / Diseño / Implementación / Uso / Operación	Evaluación / Análisis / Diseño / Implementación / Uso / Operación
Objetivo de la divulgación	Obtener valoraciones positivas de la ciencia y la tecnología entre el público.	Obtener valoraciones positivas de la ciencia y la tecnología entre el público.	Comprender el funcionamiento de la ciencia y la tecnología como fenómenos sociales.	Comprender qué sucede con la ciencia y la tecnología en su contexto sociopolítico.	Garantizar la participación de ciudadana de manera directa e informada en decisiones de financiamiento de investigaciones CyT.	Garantizar la participación de ciudadana de manera directa para decidir sobre temas de CyT que contribuyan a su dignidad y calidad de vida.	Garantizar que la ciudadanía sea representada por expertos y líderes en las decisiones de CyT y así satisfacer sus demandas sociales y ejercer control social.	Lograr que la ciudadanía adquiera un mayor poder político y mejore su calidad de vida.
Tratamiento del déficit epistémico y político *	Subsana el déficit epistémico para reforzar el déficit	Subsana el déficit epistémico para reforzar el déficit	Tanto déficit político como déficit epistémico se relativizan.	Tanto déficit político como déficit epistémico se relativizan.	Atacan el déficit político, pero se apoyan en el déficit epistémico.	La divulgación contribuye a evitar el déficit político apoyándose en el déficit epistémico	Se parte de un déficit epistémico y de un déficit político parcial (los ciudadanos)	Hay una oposición al déficit epistémico y político. Los ciudadanos al

Modelos	Propagación - degradación		Continuidad		Democráticos			
Categoría	Traducción	Difusión	Históricos-sociológicos	Filosóficos	Contribuyentes	Expresión de las libertades	Representativos	Deliberativos
	político. No es su objetivo incrementar los niveles de participación ciudadana en ciencia y tecnología.	político. No es su objetivo incrementar los niveles de participación ciudadana en ciencia y tecnología.	Todos los grupos sociales (incluidos los grupos de científicos y especialistas) poseen algún tipo de déficit epistémico.	Todos los grupos sociales (incluidos los grupos de científicos y especialistas) poseen algún tipo de déficit epistémico.	Conciben la participación directa de la sociedad en temas de diseño de política CyT, pero no en la producción de conocimiento.	del conocimiento CyT que se produce en contextos institucionales.	tienen derecho a participar en temas de CyT a través de representantes).	ampliar su conocimiento CyT, gracias a los procesos deliberativos en los que interactúan con otros, tienen más herramientas para participar en la toma de decisiones.
Justificación de la divulgación	El conocimiento (aún degradado) mejora las condiciones de vida de los seres humanos.	El conocimiento (aún degradado) mejora las condiciones de vida de los seres humanos.	El conocimiento CyT es un conocimiento en tránsito, cuya utilidad depende de cómo, dónde, cuándo y para quién se divulga.	El conocimiento CyT vincula a la sociedad con el sistema de CyT.	Todos los actores sociales tienen derecho a participar en la toma de decisiones que y cómo se financia la CyT.	Todos los actores sociales tienen derecho a participar en la toma de decisiones que afectan su vida como una forma de expandir la libertad humana.	Los ciudadanos tienen derecho a participar democráticamente y ejercer control social de la CyT.	Los ciudadanos más informados en CyT tienen mayor poder político.
Concepción de la CyT y el conocimiento CyT	Lo produce la comunidad científica y llega a la sociedad de manera degradada.	Lo produce la comunidad científica y llega a la sociedad de manera degradada.	Es un fenómeno social y fluye en múltiples direcciones.	Se origina en diferentes contextos y fluye en múltiples direcciones.	La CyT están al servicio de las demandas de la sociedad.	La CyT pueden contribuir a una vida digna de acuerdo con la definición de cada sociedad. La sociedad posee conocimiento, pero el de carácter CyT se produce institucionalmente.	La CyT son sujetas a control social y deben responder al bienestar y buen desarrollo de la ciudadanía.	El conocimiento CyT sirve para solucionar problemas y también puede generar impactos sociales, ambientales y políticos. Sociedad y expertos poseen conocimiento CyT.

Modelos		Propagación - degradación		Continuidad		Democráticos		
Categoría	Traducción	Difusión	Históricos-sociológicos	Filosóficos	Contribuyentes	Expresión de las libertades	Representativos	Deliberativos
Emisor de la divulgación	Intermediario	Intermediario	Cualquier actor social que genere conocimiento relevante.	Filósofos de la ciencia o actores que generen conocimiento para la sociedad.	Mediadores CyT	Escuela, universidad, medios de comunicación, divulgadores CyT	Élites de expertos y líderes conformados por representantes de la sociedad.	Cualquier actor que participe en el proceso deliberativo.
Público al que se dirige la divulgación	De expertos a público no experto	De expertos a público no experto	Expertos y no expertos.	Expertos y no expertos.	La ciudadanía en general. Público no experto.	Público definido a partir de intereses específicos (grupos sociales, empresarios, científicos, tomadores de decisiones)	La ciudadanía en general. Público no experto.	Público experto y no experto en CyT.
Medios de la divulgación	Publicaciones periodísticas, museos, centros de ciencia	Medios masivos de comunicación	Publicaciones científicas y medios masivos.	Medios para el debate y la reflexión filosófica de los factores sociales y las prácticas científicas.	Publicaciones periodísticas, museos, centros de ciencia.	Medios participativos: foros, debates, grupos de consenso	Medios de comunicación: revistas, publicaciones científicas, radio, televisión.	Debates públicos y plurales
Énfasis	Agentes divulgadores que median entre expertos y no expertos, interpretan el lenguaje de los expertos para traducirlo a uno comprensible.	Proceso vertical, de los productores del conocimiento a un público pasivo.	Proceso horizontal, donde todos los grupos sociales - incluidos los científicos- pueden desempeñarse como expertos o público.	Proceso sistémico en el contexto sociopolítico, las funciones de la divulgación en ese contexto, y la estructura que debe tener la divulgación para responder a esas funciones.	Existen expertos en diferentes áreas: producción CyT; comunicación pública de la CyT; expertos en estudios CTS.	Resolución de conflictos y de problemas sociales; Enfatiza en aspectos sociales y de conocimiento en ciencia y tecnología.	Enfatiza en la responsabilidad del Estado de velar por el bienestar y buen desarrollo de sus ciudadanos con garantías democráticas.	Proceso deliberativo entre expertos y ciudadanos.

Modelos	Propagación - degradación		Continuidad		Democráticos			
Categoría	Traducción	Difusión	Históricos-sociológicos	Filosóficos	Contribuyentes	Expresión de las libertades	Representativos	Deliberativos
Contenidos de la popularización	Traducción de textos científicos o fuentes originales.	Difusión de textos científicos o fuentes originales.	Depende de cómo, dónde, cuándo y para qué audiencia se divulga.	Publicaciones científicas e intercambios sociales.	Conocimiento científico y relaciones de la ciencia y la tecnología con la sociedad.	Diferentes tipos de conocimiento y experticia.	Los contenidos son definidos por los expertos y líderes que representan a la ciudadanía.	Conocimiento CyT generado institucionalmente o por la sociedad.
Contextos en que se desarrolla	Educativos	Educativos	Contextos sociales	Contextos sociales	Educativos y sociales	Educativos y sociales	Educativos y sociales	Educativos y sociales

Anexo 2. Marco analítico-conceptual para las experiencias de tecnologías sociales

(elaboración a partir de Thomas y Fressoli (2008) y Juarez (2018, 2020))

Concepto	Descripción
Co-Construcción de tecnologías y sociedades	Las TS son procesos de co-construcción sociotécnicas. Una alteración en los elementos genera cambios en la tecnología (su sentido y funcionamiento) y en las relaciones sociales vinculadas a ese ensamble.
Dinámica sociotécnica	Comprende el conjunto de relaciones tecnológicas, económicas, sociales y políticas del cambio tecnológico, cuáles y cómo son los patrones de interacción entre tecnologías, organizaciones, racionalidades, políticas, e ideologías de los actores involucrados.
Trayectoria sociotécnica	Proceso para co-construir productos, procesos, organizaciones, relaciones entre actores, relaciones entre problemas y soluciones, estrategias de funcionamiento y uso de una tecnología, entre otros. Define las relaciones causales y las secuencias temporales de elementos sociotécnicos.
Proceso de transducción	Proceso de inserción de un elemento (una tecnología social, por ejemplo) en un nuevo sistema o contexto, el cual trae consigo la aparición de nuevos sentidos (funcionalidades, disfuncionalidades, efectos no deseados).
Re-significación de tecnologías	Es el proceso de reasignar sentido a una tecnología y su medio de aplicación. Involucra el conocimiento necesario para operar o poner en marcha la tecnología, las acciones sociales del desarrollo y trayectorias tecnológicas, la redefinición de la funcionalidad de los artefactos y sistemas.
Relaciones problema-solución	La relación entre problemas y soluciones son construcciones de carácter sociotécnico y condiciona el conjunto de prácticas sociales, institucionales, de aprendizaje e instrumentos organizacionales para la co-construcción de tecnologías sociales. El conocimiento generado de estas relaciones puede ser codificado o tácito, dependiendo del marco en cómo se toman las decisiones.
Funcionamiento	El funcionamiento de los artefactos es una construcción social, cultural y tecnológica, es decir, no es un valor intrínseco del artefacto y responde a procesos de construcción continua de las respuestas que pueden brindar las soluciones tecnológicas a contextos sociotécnicos particulares e históricamente situados.
Adecuación sociotécnica	Desde el punto de vista descriptivo analítico, se trata de un proceso autoorganizado e interactivo de integración de un conocimiento, artefacto o sistema tecnológico en una dinámica o trayectoria sociotécnica, socio-históricamente situada. Desde el punto de vista normativo, es el proceso en el que un artefacto tecnológico es adecuado a los intereses políticos de grupos sociales relevantes para el crecimiento y transformación de movimientos de autogestión y asociatividad, y los cambios sociales y cognitivos necesarios para esa transformación.
Modalidades de adecuación sociotécnica	Las formas como se puede hacer operativa una adecuación sociotécnica varían:

Concepto	Descripción
	• Uso. Uso de tecnología disponible o adopción de tecnologías convencionales, donde se reorganiza el trabajo o se altera la forma de distribución de la tecnología. • Apropiación. Significa ampliación del conocimiento por parte de la sociedad de aspectos productivos, de administración y de concepción de los productos sin que exista modificación en el uso de la tecnología. • Revitalización de equipamiento. Aumento de la vida útil y reacondicionamiento de la tecnología. • Ajuste del proceso de trabajo. Adaptación del proceso de trabajo a las nuevas tecnologías incorporadas. • Desarrollo de alternativas tecnológicas. Creación de tecnologías nuevas y alternativas pues la oferta tecnológica no responde a las demandas de la sociedad. • Incorporación de conocimiento científico y tecnológico existente. Se emplea el conocimiento tecnológico y científico ya disponible para el desarrollo de nuevos productos o procesos. • Generación de nuevo conocimiento científico y tecnológico. Generación de procesos de innovación radical que demanda mayor investigación y desarrollo en la generación de nuevo conocimiento.

Anexo 3. Valores en los sistemas

Tabla de valores en los sistemas (elaboración a partir de Pereira, Baranauskas, et al., 2013)

Valor	Descripción
Accesibilidad	Capacidad para apoyar un grupo heterogéneo de usuarios con diferentes habilidades, preferencias, necesidades, discapacidades, limitaciones.
Adaptabilidad	Flexibilidad para adaptar o modificar un sistema de acuerdo con su contexto de uso o frente a situaciones o cambios inesperados.
Estética, apariencia	Características del sistema vinculados a su apariencia, belleza, cuidado de la imagen y la forma como los elementos son organizados y presentados.
Autonomía	Capacidad de los usuarios para decidir, planificar y actuar de manera autónoma y para controlar y usar la tecnología para su beneficio.
Sensibilización	Capacidad de los usuarios (individual o colectivamente) para percibir quién está disponible en el sistema, quién está haciendo qué, cómo se comporta el sistema.
Colaboración	Posibilidad de los usuarios para cooperar y trabajar juntos en un mismo tema.
Conversación	Posibilidad de establecer comunicación directa de manera sincrónica o asincrónica.
Emoción y afecto	Sentimientos generados durante la experiencia de usuario, por ejemplo, placer, diversión, interacción, decepción, aburrimiento.
Grupos	Conjunto de individuos con características, situaciones, intereses o propósitos comunes.
Identidad	Expresión de rasgos de la personalidad e individualidad de las personas en cierto espacio y tiempo.
Consentimiento informado	Capacidad de las tecnologías para informar y obtener consentimiento de los usuarios sobre el uso de datos (y riesgos asociados) que resulten de su interacción con el sistema.
Meta-comunicación	Capacidad de las tecnologías para ser auto-explicativas de manera que los usuarios comprenden cómo están diseñadas, porqué se diseñaron así, qué es posible hacer con sus propiedades y recursos, así como los posibles impactos.
Normas, reglas y políticas	factores formales que deben ser considerados en relación con regulaciones, políticas, gobernanza o normas que regulan los comportamientos aceptables de los usuarios a la hora de interactuar con la tecnología.
Objeto	Identificación de artefactos que pueden generar interacciones sociales (de pensamiento, de sentimientos, de acciones).
Propiedad	Claridad sobre los derechos de los usuarios de ser dueños y las acciones que puede ejecutar sobre los objetos o la información que se intercambia a través de un sistema.
Portabilidad	Posibilidad de que la tecnología sea usada en diferentes plataformas o dispositivos.
Presencia	Consideraciones sobre la presencialidad de un usuario en un lugar y momento determinado.
Privacidad	Capacidad de los usuarios para decidir qué información propia estará disponible, para quién y con qué fines.

Valor	Descripción
Reciprocidad	Capacidad de generar beneficio mutuo resultante de la interacción de los usuarios con el sistema (premios o beneficios por realizar alguna acción).
Relación	Capacidad del sistema para generar espacios de conexión social entre los usuarios.
Reputación	Capacidad del sistema para generar una percepción u opinión colectiva sobre un individuo u organización.
Escalabilidad	Capacidad del sistema para soportar un incremento de usuarios o información que fluye a través suyo.
Seguridad	Capacidad del sistema para proteger la información que contiene, tanto de eventos técnicos o ataques externos.
Intercambio / Compartir	Posibilidad de los usuarios para compartir información con otros.
Confianza	Grado de confianza en el sistema, los artefactos y los usuarios, pues se comportan de la manera esperada.
Usabilidad	Capacidad del sistema para generar una interacción con los usuarios consistente, controlable, predecible y satisfactoria.
Visibilidad	Posibilidad de los usuarios para ser vistos y encontrados a través del sistema.

Apéndices

Apéndice A. Ficha técnica del trabajo de campo

- **Fecha de las entrevistas:** Entre el 13 de enero de 2023 y el 14 de febrero de 2023
- **Lugares:**
 - Universidad del Magdalena, Santa Marta, Colombia;
 - Espacio Intercultural Murunmuke, Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia;
 - Virtual.
- **Entrevistados:**

Nombre	Cargo	Institución	Rol en la experiencia
John Alexander Taborda	Docente e investigador del programa de Ingeniería Electrónica, Jefe de Planeación de 2016 a 2020	Universidad del Magdalena	Coordinador
Juan Carlos Vargas	Docente de Antropología	Universidad del Magdalena	Miembro y asesor del equipo de la Universidad
Mauricio Arrieta	Profesor de Animación y Director del Centro de Tecnologías Educativas	Universidad del Magdalena	Miembro del equipo de implementación
Luis Alejandro Ortiz	Contratista de la Vicerrectoría de Extensión	Universidad del Magdalena	Miembro del equipo de implementación
Ati Gúndiwa Villafañá	Líder de Murunmuke / Estudiante de Maestría / Presidenta Fundación Murunmuke	Universidad del Magdalena / Fundación Murunmuke	Líder comunitaria
Yesmaider Villafañá	Miembro de Murunmuke / Estudiante de pregrado	Universidad del Magdalena / Fundación Murunmuke	Miembro del equipo de implementación
Duineku Villafañá Mejía	Miembro de Murunmuke Ex estudiante	Fundación Murunmuke	Miembro del equipo de implementación

- **Objetivo:** Conocer la experiencia de diseño, creación y uso de la Casa Educativa Cultural Murunmuke y capturar información sobre los factores socio-organizativos, estratégico-instrumentales, cognitivos, socioculturales y de divulgación del conocimiento CyT para identificar variables emergentes y su contraste con los aportes teóricos analizados.
- **Formato:** Entrevista semiestructurada
- **Preguntas guía para personal directivo y docente de la universidad:**

Preguntas generales

- Nombre, cargo que ocupa en la actualidad y cargo que ocupaba cuando se creó el campus digital
- ¿Por qué es importante para la Universidad del Magdalena el trabajo con comunidades indígenas?
- ¿Cuál ha sido su experiencia en el trabajo con estas comunidades?
- ¿Cuáles son las consideraciones particulares del trabajo de la universidad con estudiantes de poblaciones indígenas en relación con otros estudiantes?

Preguntas específicas sobre el vínculo con la comunidad

- ¿Cuáles han sido las acciones que ha realizado la universidad para desarrollar y mantener el vínculo con la comunidad de Murunmuke?
- ¿Qué espacios comunitarios podrían fortalecer ese vínculo?
- ¿Cuál es su percepción sobre la apertura de los miembros de poblaciones indígenas para desarrollar este tipo de iniciativas?
- ¿Cuál es su mirada sobre el liderazgo de estudiantes de poblaciones indígenas? ¿Qué tan relevante ha sido para el proceso de creación del campus digital?
- ¿Qué conocimientos tradicionales de las poblaciones indígenas fueron útiles para la planeación y ejecución del campus digital?

Preguntas particulares del proyecto

- ¿Cómo fue la concepción y diseño del proyecto
- ¿Cuál es su mirada frente a la ejecución
- ¿Cuál es su percepción sobre la sostenibilidad al mediano y largo plazo?
- ¿Cuáles son los resultados que se han generado a partir de la creación del campus digital?

- ¿Cómo se financió el proyecto?
- ¿Qué apoyo recibió la iniciativa desde el punto de vista operativo, logístico, de coordinación con las comunidades?
- ¿Cuáles fueron los principales retos que enfrentaron?
- ¿Con qué oportunidades se encontraron?
- ¿Quiénes (grupos o personas) estuvieron involucradas en la concepción, ejecución y sostenibilidad del campus digital?
- ¿Hubo opositores a la iniciativa? ¿Cuáles fueron sus argumentos?

Preguntas de cierre

- ¿Qué actores deberían estar involucrados (que hoy no están) para la sostenibilidad del campus digital? ¿Qué actores deberían estar involucrados para proyectos similares?
- ¿Cuáles han sido los aprendizajes que le quedan a la Universidad de esta experiencia?
- ¿Cuáles fueron los factores que facilitaron el desarrollo del campus digital?
- ¿Cuáles los que limitaron?
- Comparativamente con otras experiencias de trabajo con comunidades indígenas, ¿qué puede resaltar de esta experiencia?
- ¿Cuáles considera que puedan ser los elementos esenciales para replicar esta experiencia?

• Preguntas guía para la líder comunitaria

Preguntas generales

- Nombre, programa que está cursando
- Cuéntame sobre la comunidad Murunmuke
- Desde tu perspectiva ¿Cómo ha sido la experiencia de creación de la Casa Educativa Cultural?
- ¿Cuáles son los factores que han facilitado la creación y sostenibilidad de la casa?
- ¿Cuáles son los factores que han limitado la experiencia?
- ¿Cómo se ha financiado la creación y sostenibilidad de la casa?

Preguntas específicas sobre la experiencia en la comunidad

- ¿Quiénes estuvieron involucrados en la planeación, ejecución y mantenimiento de la Casa Educativa Cultural?
- ¿Qué miembros de la comunidad participaron en cada una de estas etapas?
- ¿Quiénes tomaron decisiones sobre la creación de la Casa Educativa? ¿Cómo se tomaron esas decisiones?
- ¿Quiénes han sido opositores de la iniciativa? ¿Cuáles fueron sus argumentos?
- ¿Cuáles son los aportes realizados por la comunidad para la creación de la Casa Educativa?
- ¿Cuáles fueron los mecanismos para motivar e incentivar la participación de la comunidad?
- ¿Qué rol han jugado los adultos y sabios mayores?
- ¿Cuál ha sido la influencia del gobierno indígena?
- ¿Cuál es la importancia para la comunidad de Murunmuke el trabajo con la Universidad del Magdalena?
- ¿Cómo fue la interacción entre la comunidad y las personas que apoyaron la construcción de la casa? ¿Cómo fue la interacción con los equipos que implementaron las tecnologías?
- ¿Cómo valora la experiencia de interacción con los docentes de la Universidad y los compañeros de clase durante la pandemia?
- ¿Qué nuevos líderes han surgido a partir de la experiencia?

Preguntas específicas sobre el uso de las tecnologías

- ¿Cómo se tomó la decisión de qué tecnologías implementar?
- ¿Cuáles consideras que podrían ser los riesgos para la comunidad productos del uso de las tecnologías implementadas?
- ¿Qué ha sido lo más difícil o complejo en el uso y mantenimiento de las tecnologías?
- ¿Qué ha sido lo más satisfactorio?
- ¿Cuáles son los espacios comunitarios que han sido útiles para transmitir conocimiento sobre el uso de las plataformas digitales y el mantenimiento de las tecnologías?

- ¿Qué nuevos aprendizajes se han desarrollado en el seno de la comunidad a partir de la experiencia?
- ¿Cómo se han documentado o registrado los aprendizajes?
- ¿Qué características les hacen falta a las tecnologías para que sean más armónicas con los valores o prácticas de quienes las usan?
- Preguntas específicas sobre la inter-culturalidad
- ¿Cuáles son los valores que priman en la comunidad de Murunmuke y cómo se ven reflejados en la Casa Educativa?
- ¿Cuál es la influencia del sistema de conocimiento ancestral en las decisiones vinculadas a la Casa Educativa Cultural?
- ¿Cuáles son los conocimientos ancestrales que se han empleado para el desarrollo de la casa?
- ¿Cuáles han sido los principales conflictos y cómo se han sorteado en la comunidad en relación con la Casa Educativa?
- ¿Qué cambios se han generado en la comunidad a partir de la creación de la Casa Educativa?
- ¿Cómo se organizan para trabajar en equipo?
- ¿Cuáles son las necesidades pedagógicas para la preservación de la lengua?

Preguntas de cierre

- ¿Cuáles considera que puedan ser los elementos esenciales para replicar esta experiencia en otros territorios o comunidades indígenas?
- ¿A quién más deberíamos entrevistar sobre la experiencia de la Casa Educativa Cultural Murunmuke?

• Preguntas guía para estudiantes y participantes de la experiencia

Preguntas generales

- Desde tu perspectiva ¿Cómo ha sido la experiencia de creación de la Casa Educativa Cultural?
- ¿Cuáles son los factores que han facilitado la creación y sostenibilidad de la casa?
- ¿Cuáles son los factores que han limitado la experiencia?

Preguntas específicas sobre la experiencia en la comunidad

- ¿Cuáles fueron los mecanismos para motivar e incentivar la participación de la comunidad?
- ¿Cuál es la importancia para la comunidad de Murunmuke el trabajo con la Universidad del Magdalena?
- ¿Cómo fue la interacción entre la comunidad y las personas que apoyaron la construcción de la casa? ¿Cómo fue la interacción con los equipos que implementaron las tecnologías?
- ¿Cómo valora la experiencia de interacción con los docentes de la Universidad y los compañeros de clase durante la pandemia?

Preguntas específicas sobre el uso de las tecnologías

- ¿Cuáles consideras que podrían ser los riesgos para la comunidad producto del uso de las tecnologías implementadas?
- ¿Qué ha sido lo más difícil o complejo en el uso y mantenimiento de las tecnologías?
- ¿Qué ha sido lo más satisfactorio?
- ¿Cuáles son los espacios comunitarios que han sido útiles para transmitir conocimiento sobre el uso de las plataformas digitales y el mantenimiento de las tecnologías?
- ¿Qué nuevos aprendizajes se han desarrollado en el seno de la comunidad a partir de la experiencia?
- ¿Cómo se han documentado o registrado los aprendizajes?
- ¿Qué características les hacen falta a las tecnologías para que sean más armónicas con los valores o prácticas de quienes las usan?

Apéndice B. Variables vinculadas a factores socio-organizativos en procesos de apropiación tecnológica en comunidades indígenas

Factores socio-organizativos – Equipos involucrados			
ID	Variable	Descripción	Fase
1.1	Pueblos indígenas involucrados	Pueblos indígenas involucrados en la experiencia.	Diseño
1.2	Miembros del equipo de diseño	Personas que participan en la etapa de conceptualización y diseño de la estrategia de la intervención. Involucra personal institucional y miembros de la comunidad.	Diseño
1.3	Miembros del equipo de implementación	Personas que participan en la implementación tecnológica. Involucra personal institucional y miembros de la comunidad.	Diseño, implementación
1.4	Miembros del equipo de soporte	Personas encargadas de ser puntos de contacto y brindar soporte técnico una vez la solución esté en operación. Involucra personal institucional, miembros de la comunidad y empresas que soporten las tecnologías implementadas.	Diseño, implementación, post-implementación
1.5	Roles de los miembros del equipo	Roles y perfiles involucrados en el diseño, implementación y soporte de la solución.	Diseño, implementación, post-implementación
1.6	Enlace institucional con la comunidad indígena	Miembros del equipo -institucional y comunitarios- que servirán de enlace o principal punto de contacto con la comunidad.	Diseño, implementación, post-implementación
1.7	Mecanismo de conformación del equipo	Capacidad institucional para conformar el equipo de diseño, implementación y soporte.	Diseño
1.8	Antropólogos miembros del equipo	Antropólogo o antropólogos que forman parte del equipo de diseño e implementación. Involucra la experiencia previa de interacción con comunidades indígenas.	Diseño
1.9	Conformación del equipo	Métodos para conformar los equipos de diseño, implementación y soporte de la experiencia.	Diseño
1.10	Aliados de la experiencia	Organizaciones públicas o privadas que no son necesariamente miembros del equipo, pero cuyo involucramiento pueden generar impactos positivos en la experiencia.	Diseño, implementación, post-implementación

Factores socio-organizativos – Equipos involucrados			
ID	Variable	Descripción	Fase
1.11	Contrataciones y convenios con terceros	Contrataciones y convenios con terceros para diseñar, desarrollar componentes o brindar soporte técnico.	Diseño, implementación, post-implementación
Otros actores involucrados			
1.12	Grupos sociales a favor del conocimiento ancestral	Personas o grupos sociales indígenas que están a favor de la preservación del conocimiento ancestral y mantener el núcleo cultural y que pueden ser aliados del proyecto.	Diseño
1.13	Grupos sociales opositores del conocimiento ancestral	Personas o grupos sociales -dentro de la comunidad indígena- que muestran resistencia o están en contra de la preservación del conocimiento ancestral y de mantener el núcleo cultural.	Diseño
1.14	Actores ausentes en la experiencia e impacto	Organizaciones o instituciones ausentes de la experiencia y su ausencia genera un impacto en el proceso de diseño, implementación, operación y escalabilidad del programa.	Diseño, implementación
1.15	Actores opositores a la experiencia e impacto	Organizaciones o instituciones opositores a la experiencia y cuya oposición genera un impacto en el proceso de diseño, implementación, operación y escalabilidad de la solución.	Diseño, implementación
1.16	Otros actores	Actores que de estar involucrados en experiencias de apropiación tecnológica en comunidades indígenas podrían generar un impacto positivo en la experiencia y ser invitados a participar en experiencias similares.	Implementación y cierre
Comunicación comunitaria			
1.17	Mesas de gestión local	Espacios de participación de actores locales y objetivos de estos espacios para la planificación, fomento y desarrollo de procesos de gobierno, concertación y toma de decisiones alrededor de STS. Se consideran a estas mesas como tecnologías de organización comunitaria. Por ejemplo, parlamentos indígenas, audiencias públicas, mesas de concertación, cabildos ampliados, entre otros.	Diseño, implementación
1.18	Estilo de comunicación con la comunidad	Estilo y formas de comunicación entre equipos técnicos y comunitarios y otros grupos involucrados. Involucra mecanismos de motivación para la participación comunitaria.	Diseño, implementación

Factores socio-organizativos – Equipos involucrados			
ID	Variable	Descripción	Fase
1.19	Redes comunitarias y redes de líderes existentes	Interconexión entre los miembros pertenecientes a la comunidad indígena, nivel de comunicación e interacción entre ellos, fuerza del vínculo de la red comunitaria.	Diseño, implementación
1.20	Nivel de cercanía institución - comunidad	Nivel de cercanía de la institución con las estructuras comunitarias indígenas	Diseño
1.21	Prácticas comunicativas de la población	Prácticas propias y representativas de la comunidad para transmitir conocimiento, técnicas agrícolas y de manejo de los recursos naturales, festividades, rituales, expresiones artísticas.	Diseño, implementación
1.22	Adaptación social	Nivel de concertación con la comunidad para la definición de tiempos, espacios, horarios y cualquier otro aspecto relevante a la ejecución del proyecto, para que no interrumpa o se solape con otras actividades de la comunidad.	Diseño, implementación
1.23	Legalización de la comunidad	Identificación de si la comunidad cuenta con representación legal pues esto facilita la asignación de roles en proyectos de intervención, así como los procesos de toma de decisiones.	Diseño
1.24	Capacidad propositiva	Capacidad analítica de la comunidad proponer alternativas de solución a partir del conocimiento del entorno.	Diseño, implementación, post-implementación
1.25	Capacidad de protección del entorno y el conocimiento ancestral	Capacidad de la comunidad en términos de implementar acciones para proteger su entorno, su territorio y su cultura.	Diseño, implementación, post-implementación
Liderazgo comunitario			
1.26	Líderes comunitarios	Líderes de la comunidad que apoyan en la coordinación de las actividades, son estratégicamente seleccionadas y visibles para el resto de la comunidad.	Diseño
1.27	Rol de los líderes comunitarios	Rol esperado de los líderes comunitarios en los procesos de transferencia tecnológica y nivel de conocimiento y claridad de esos roles tanto para los líderes como otros miembros del equipo.	Diseño
1.28	Motivaciones de los líderes comunitarios	Razones que motivan a los líderes a trabajar en los procesos de apropiación tecnológica, pueden ser	Diseño

Factores socio-organizativos – Equipos involucrados			
ID	Variable	Descripción	Fase
		motivaciones políticas, académicas, monetarias, sociales, entre otras.	
1.29	Potenciales líderes en la comunidad indígena y sus motivaciones	Miembros de la comunidad que tienen potencial para liderar procesos comunitarios de apropiación tecnológica en la fase de operación de la solución o el diseño y ejecución de futuros proyectos de apropiación. También pueden ser miembros de la comunidad más familiarizados con el uso de tecnologías.	Implementación
1.30	Líderes indígenas en general	Personas indígenas -no necesariamente de la comunidad- que sean referentes o modelos de inspiración para los miembros de la comunidad y que puedan impactar positivamente la ejecución del programa o futuras experiencias de apropiación.	Diseño, implementación, post-implementación
1.31	Líderes espirituales	Personas o entidades que son consideradas líderes espirituales por los miembros de la comunidad y que pueden tener involucramiento en la toma de decisiones del programa.	Diseño, implementación, post-implementación
1.32	Nivel de cercanía con la comunidad y los líderes indígenas	Nivel de cercanía por parte de la institución o entidad que esté coordinando la ejecución del proyecto con la comunidad indígena y sus líderes, determinando si hay -o no- relaciones pre-existentes, y el nivel de confianza.	Diseño
1.33	Distribución de responsabilidades	Asignación y distribución de responsabilidades en la comunidad para determinar nivel de sobrecarga de actividades en el o los líderes indígenas.	Diseño, implementación, post-implementación

Apéndice C. Variables vinculadas a factores estratégico-instrumentales en procesos de apropiación tecnológica en comunidades indígenas

Factores estratégico-instrumentales – Implementación de los STS			
ID	Variable	Descripción	Fase
2.1	Plan de implementación institucional	Estrategia de implementación de STS a nivel institucional, objetivos que persigue y metodologías de trabajo.	Diseño
2.2	Plan de desarrollo comunitario	Plan de trabajo que tiene la comunidad, identificación de las líneas de acción prioritarias y visión de implementación. No tiene que ser necesariamente el plan de implementación del proyecto, sino la visión más general de la comunidad que habilita procesos de apropiación tecnológica.	Diseño
2.3	Objetivos de multiculturalidad	Objetivos institucionales en el marco del plan de implementación institucional cuyo foco es la multiculturalidad.	Diseño
2.4	Correlación de los planes de implementación	Nivel de correlación o alineación del plan de implementación institucional versus el plan de implementación comunitario.	Diseño
2.5	Marco multidisciplinario	Marco institucional para la participación de múltiples disciplinas en proyectos de implementación de STS.	Diseño
2.6	Descripción de la solución	Descripción de la solución (herramientas tecnológicas) que se implementará en la comunidad.	Diseño, implementación
2.7	Usos de la solución	Otros potenciales usos, aplicaciones y usuarios de la solución en el contexto de la comunidad.	Diseño, implementación, post-implementación
2.8	Proyección institucional a largo plazo	Visión y proyección institucional en cuanto a la implementación de STS y su vínculo con comunidades indígenas.	Diseño, implementación, post-implementación
Instrumentos de relevamiento y monitoreo			
2.9	Instrumentos de relevamiento y monitoreo	Instrumentos para relevar información y monitorear factores poblacionales y socio habitacionales.	Diseño
2.10	Instrumentos para generar vínculos con la comunidad	Instrumentos, métodos, actividades que permitan generar vínculos con la comunidad indígena.	Diseño, implementación, post-implementación

Factores estratégico-instrumentales – Implementación de los STS			
ID	Variable	Descripción	Fase
2.11	Programas afines	Instrumentos usados en programas afines, con otras comunidades indígenas, que puedan ser usados como referencia en el diseño, implementación y operación de la solución.	Diseño, implementación, post-implementación
Mecanismos de decisión			
2.12	Mecanismos de decisión colectiva	Mecanismos locales de decisión, quién los define y cómo se implementan.	Diseño
2.13	Mecanismos de decisión tecnológica	Mecanismos para informar y decidir sobre la tecnología, involucra la definición del tipo de formación sobre las opciones tecnológicas, capacitación para evaluar el funcionamiento de las opciones, y espacios de reflexión colectiva sobre el uso, adecuación y complementariedad de los sistemas tecnológicos.	Diseño, implementación, post-implementación
Financiamiento			
2.14	Inversión requerida	Inversión necesaria para las diferentes etapas del proyecto.	Diseño, implementación
2.15	Captación de financiamiento	Capacidad para obtener financiamiento para la implementación y evolución.	Diseño, implementación, post-implementación
2.16	Fuentes de financiamiento	Fuentes de financiamiento y naturaleza de los fondos para el diseño, implementación y operación de la solución.	Diseño, implementación, post-implementación
2.17	Potenciales fuentes de financiamiento	Otras potenciales fuentes que puedan financiar componentes del proyecto o proyectos complementarios.	Diseño, implementación, post-implementación
Prioridad del programa			
2.18	Prioridad del programa	Prioridad de ejecución del programa en relación con las necesidades o intereses identificados en la comunidad.	Diseño
2.19	Nivel de urgencia	Nivel de urgencia de la solución, restricciones temporales o de contexto en relación con las necesidades de la comunidad.	Diseño
2.20	Relevancia de la tecnología	Problemáticas generales de la comunidad que el uso de tecnología podría ayudar a mitigar.	Diseño, implementación,

Factores estratégico-instrumentales – Implementación de los STS			
ID	Variable	Descripción	Fase
			post- implementación
Organización local			
2.21	Organización local	Organizaciones e instalaciones locales con las que el programa puede ser asociado.	Diseño, implementación
2.22	Redes locales	Redes familiares o comunitarias existentes con las que el programa puede estar vinculado.	Diseño
Factibilidad de implementación			
2.23	Factibilidad técnica	Disponibilidad de las herramientas y conocimientos para implementar la solución tecnológica.	Diseño
2.24	Factibilidad de implementación	Nivel de flexibilidad y realismo de los tiempos de ejecución del proyecto.	Diseño
2.25	Factibilidad de acceso	Condiciones de acceso al territorio indígena.	Diseño
2.26	Factibilidad de transporte	Opciones de transporte disponibles y factibilidad para transportar hardware al territorio.	Diseño
Indicadores			
2.27	Indicadores institucionales	Indicadores institucionales para medir el éxito del programa.	Diseño
2.28	Indicadores comunitarios	Indicadores comunitarios para medir el éxito del programa.	Diseño

Apéndice D. Variables vinculadas a los factores cognitivos para la apropiación tecnológica en comunidades indígenas

Factores cognitivos – Formación teórica y práctica			
ID	Variable	Descripción	Fase
3.1	Nivel de escolaridad	Nivel de escolaridad de los miembros de la comunidad.	Diseño
3.2	Experiencias de aprendizaje	Descripción de las experiencias de aprendizaje previas al programa recibidas por la comunidad y modalidades del aprendizaje (virtual, presencial, grupal).	Diseño
3.4	Modalidades de formación	Modalidades más acordes a los tiempos, disposición, necesidades y objetivos de aprendizaje de los miembros de la comunidad.	Diseño, implementación
3.5	Formación teórico-práctica para implementar STS	Temáticas y formación teórica y práctica recibida por los actores involucrados para diseñar e implementar STS en función de las problemáticas de la comunidad. Involucra el análisis y priorización de las problemáticas, las relaciones entre temáticas y sistemas tecnológicos y la definición de los mecanismos para tomar decisiones tecnológicas (artefactos, procesos, organizacionales) y de adecuación sociotécnica.	Diseño, implementación, post-implementación
3.6	Formación técnica	Formación técnica recibida por los miembros de la comunidad para implementar y operar soluciones de base tecnológica.	Diseño, implementación, post-implementación
3.7	Formación complementaria	Programas de formación teóricos y prácticos que podrían complementar y facilitar los procesos de apropiación tecnológica.	Diseño, implementación, post-implementación
Sistematización de aprendizajes			
3.8	Metodologías y prácticas	Metodologías y prácticas de captura, documentación y sistematización de aprendizajes para transferir conocimiento a los actores involucrados.	Implementación
3.9	Prácticas comunitarias	Prácticas comunitarias para capturar y transferir conocimiento a personas ajenas a la comunidad.	Implementación
3.10	Contenidos sistematizados	Contenidos sistematizados por parte de la comunidad.	Implementación
3.11	Valoración de la sistematización	Contenidos y aprendizajes que la comunidad valora que estén sistematizados y para quién.	Implementación
Estrategias de aprendizaje			

Factores cognitivos – Formación teórica y práctica			
ID	Variable	Descripción	Fase
3.12	Estrategias de aprendizaje	Herramientas institucionales para capacitar a la comunidad y que están vinculadas con el ámbito del problema.	Diseño, implementación
3.13	Estrategias de enseñanza locales	Herramientas comunitarias para capacitar a personas de afuera de la comunidad y que son necesarias para establecer vínculos de trabajo entre la comunidad y equipos técnicos de afuera de la comunidad.	Diseño, implementación
3.14	Aprendizaje autónomo	Capacidad para el aprendizaje autónomo y empírico en el uso de tecnologías específicas por parte de la comunidad.	Diseño, implementación
3.15	Estrategias para la protección de la cultura	Estrategias de aprendizaje en el análisis, uso, aprovechamiento de las tecnologías que propendan por la protección de la cultura.	Diseño, implementación
3.16	Potenciales estrategias de aprendizaje	Herramientas de capacitación que no están presentes en la experiencia y ejecución del programa pero que podrían ser útiles para futuros procesos de apropiación tecnológica.	Implementación, Post-implementación
3.17	Lecciones aprendidas en cuanto a estrategias de aprendizaje	Estrategias de aprendizaje empleadas durante la experiencia, su efectividad o no efectividad.	Implementación, Post-implementación
3.18	Mecanismos de generación de capacidades y motivación	Formas en las que se generan capacidades sociales y técnicas y se motiva al individuo. Se aprende a partir del vínculo y trabajo con la comunidad.	Implementación
Conocimiento Ancestral			
3.19	Conocimiento ancestral	Conocimientos que posee la comunidad y que contribuyen al diseño e implementación de soluciones integrales y armónicas con el contexto.	Diseño, Implementación
3.20	Mecanismos de protección del conocimiento ancestral	Medios, herramientas, políticas, acuerdos en los que se definan los lineamientos y los mecanismos para proteger el conocimiento ancestral.	Diseño
3.21	Amenazas a la preservación del conocimiento ancestral	Acciones, situaciones, contextos sociales o políticos que amenazan la preservación del conocimiento ancestral indígena.	Diseño, Implementación
Habilidades por Núcleo			

Factores cognitivos – Formación teórica y práctica			
ID	Variable	Descripción	Fase
3.22	Núcleos de conocimiento generales	Habilidades requeridas para el diseño, implementación y operación del programa.	Diseño
3.23	Núcleos de conocimiento técnicos	Habilidades técnicas requeridas para usar y operar las soluciones técnicas implementadas durante el programa (por ejemplo, dominio de las TICs, configuración de aplicaciones, mantenimiento de las herramientas hardware y software).	Diseño
3.24	Habilidades de la comunidad	Habilidades por núcleo general que posee la comunidad para el diseño, implementación y operación del programa.	Diseño, Implementación
3.25	Habilidades institucionales	Habilidades por núcleo general que poseen los miembros del equipo institucional para el diseño, implementación y operación del programa.	Diseño
3.26	Habilidades por desarrollar	Habilidades por núcleo general que están por ser desarrolladas, a nivel institucional y comunitarios, para el diseño, implementación y operación del programa.	Diseño, Implementación
3.27	Habilidades técnicas	Habilidades por núcleo técnico que posee la comunidad para usar y operar la solución.	Implementación, Post-implementación
3.28	Habilidades técnicas por desarrollar	Habilidades por núcleo técnico por ser desarrolladas a nivel comunitario para usar y operar la solución.	Implementación, Post-implementación
3.29	Habilidades y núcleos complementarios	Habilidades complementarias por núcleos de conocimiento prioritarios para la comunidad y que no están necesariamente ligados con el alcance del programa pero que pueden servir para el diseño de programas complementarios. Por ejemplo, conocimientos en programas productivos, agrícolas, piscícolas, entre otros.	Diseño, Implementación, Post-implementación
3.30	Habilidades generales y técnicas en comunidades aledañas	Habilidades generales y técnicas que poseen miembros de comunidades aledañas que han pasado por programas o transformaciones similares y que pueden ser útiles para la implementación y operación de la solución. Por ejemplo, comunidades campesinas cercanas que hayan abordados procesos de apropiación tecnológica.	Diseño, Implementación
Recursos locales			
3.31	Recursos locales	Recursos locales necesarios para ejecutar el programa	Diseño

Factores cognitivos – Formación teórica y práctica			
ID	Variable	Descripción	Fase
3.32	Disponibilidad de recursos locales	Disponibilidad de los recursos locales necesarios y validación de su disponibilidad con la comunidad.	Diseño, Implementación

Apéndice E. Variables vinculadas a los factores de alcance, escala y replicabilidad para la apropiación tecnológica en comunidades indígenas

Factores de alcance, escala y replicabilidad – Estrategia de escalabilidad			
ID	Variable	Descripción	Fase
4.1	Estrategia institucional para la escalabilidad	Aprendizajes institucionales para escalar, no solo a nivel de conocimiento de la tecnología, sino también, para abordar nuevos procesos de intervención para el desarrollo local y territorial y de gestión del conocimiento en las temáticas relevantes (agua, educación, procesos productivos, etc).	Diseño, implementación, post-implementación
4.2	Estrategia comunitaria para la escalabilidad	Aprendizajes comunitarios para escalar, no solo a nivel de conocimiento de la tecnología, sino también, para abordar nuevos procesos de intervención para el desarrollo local y territorial y de gestión del conocimiento en las temáticas relevantes (agua, educación, procesos productivos, etc).	Diseño, implementación, post-implementación
4.3	Estrategia de acercamiento y generación de confianza con comunidades indígenas	Aprendizajes institucionales y comunitarios para generar acercamiento y confianza entre los equipos institucionales y la comunidad indígena y que pueden servir de inspiración para otros programas similares con comunidades indígenas.	Diseño, implementación, post-implementación
Estrategias para la replicabilidad			
4.4	Estrategias de replicabilidad	Estrategia de difusión y formación, herramientas y metodologías para re-aplicar la solución, es decir, cómo los aprendizajes generados en la experiencia pueden ser adecuados socio-técnicamente para otras comunidades.	Diseño, implementación, post-implementación
4.5	Visión comunitaria de la replicabilidad	Visión y entendimiento de la comunidad sobre el concepto de replicabilidad y los valores comunitarios para extender a otros individuos de la comunidad las soluciones o herramientas implementadas durante el programa.	Diseño, implementación, post-implementación
4.6	Experiencias previas	Experiencias previas del vínculo institucional con comunidades indígenas que se han difundido o son visibles y que puedan servir como referencia para abordar el trabajo con nuevas comunidades indígenas.	Diseño, implementación, post-implementación
Sostenibilidad			
4.7	Herramientas para la sostenibilidad	Herramientas con las que cuenta la comunidad para mantener la solución a través del tiempo como formación, apoyo y mantenimiento requeridos.	Implementación, post-implementación

Factores de alcance, escala y replicabilidad – Estrategia de escalabilidad			
ID	Variable	Descripción	Fase
4.8	Capacitación para la sostenibilidad	Estrategias educativas para la sostenibilidad de la solución.	Implementación, post-implementación
4.9	Estrategias para motivar e involucrar a la comunidad	Prácticas que propician el involucramiento y la motivación de los usuarios de la solución para que desarrollen las habilidades para usar y operar las tecnologías implementadas.	Implementación, post-implementación
4.10	Estrategias para la autonomía	Aprendizajes, habilidades y documentación con los que cuenta la comunidad para poder evaluar y brindar un primer nivel de soporte técnico sobre las tecnologías implementadas.	Implementación, post-implementación
4.11	Riesgos para la sostenibilidad	Riesgos identificados a lo largo del proyecto que podrían tener un impacto en la sostenibilidad financiera y técnica del programa.	Diseño, implementación, post-implementación

Apéndice F. Variables vinculadas a los factores socioculturales para la apropiación tecnológica en comunidades indígenas

Factores socioculturales – Problemática y solución			
ID	Variable	Descripción	Fase
5.1	Problemática - capa informal	Descripción de las motivaciones, costumbres y valores institucionales y comunitarios que se ven reflejados en creencias, hábitos y patrones de comportamiento de sus miembros.	Diseño
5.2	Problemática - capa formal	Normas, leyes, regulaciones, protocolos, convenciones sociales que son reflejados en normativas y procesos a nivel institucional y comunitario.	Diseño
5.3	Problemática - capa técnica	Artefactos, diseños y soluciones tecnológicas vinculados a la prioridad del programa.	Diseño
5.4	Requerimientos culturales de la solución	Fuerzas o influencias culturales y las consecuencias para el diseño de la solución. Involucra identificar los conceptos críticos y relevantes en los contextos de diseño e implementación de tecnologías, el bloque elemental del sistema de mensajes primarios (ver apartado 3.4.2), relaciones con otros bloques elementales y con los valores.	Diseño
5.5	Patrones de comportamiento	Patrones actuales y deseados de comportamiento en la comunidad. Actúa como puente entre la capa informal y técnica y tiene consecuencias en el diseño y uso de la tecnología en la cultura y su entorno (ver apartado 3.4.2).	Diseño
5.6	Interdependencias	Valores e influencias de otros valores o patrones en otras áreas de cultura.	Diseño
5.7	Influencias culturales o políticas no deseadas	Fuerzas o influencias culturales no deseadas para el diseño de la solución. Por ejemplo, intereses o influencias políticas, de explotación de los recursos naturales, interés de lucro.	Diseño
5.8	Otros requerimientos culturales	Otras fuerzas o influencias culturales que no están necesariamente vinculadas al problema que se está abordando en el programa pero que son importantes para la comunidad y pueden alimentar líneas de trabajo para proyectos y colaboraciones a futuro.	Diseño, implementación
5.9	Requerimientos ambientales	Requerimientos o consideraciones ambientales de interés para la comunidad y que pueden tener impacto en el diseño de la solución.	Diseño

Factores socioculturales – Problemática y solución			
ID	Variable	Descripción	Fase
5.10	Percepción de la comunidad de su propia cultura	Grupos de individuos dentro de la comunidad indígena y la visión de su propia cultura, costumbres, patrones de comportamiento e identidad indígena.	Diseño
Interacción con la tecnología			
5.11	Lenguaje oral y escrito	Formas de la comunicación oral y escrita en la comunidad. Involucra idioma, direccionalidad, orden alfabético, caracteres especiales, segmentación de textos, entre otros.	Diseño
5.12	Preservación del lenguaje	Interés en la preservación de la lengua y necesidades pedagógicas en alfabetización de la lengua local.	Diseño
5.13	Amenazas al lenguaje	Amenazas para la preservación de la lengua local.	Diseño
5.14	Estructuras espaciales	Dimensiones como territorialidad, espacio personal, espacio multisensorial y reacciones inconscientes a diferencias espaciales.	Diseño
5.15	Percepción comunitaria del territorio	Concepción de la comunidad indígena sobre su territorio, el valor de la vida, de la fauna, la flora, y otros elementos de la naturaleza.	Diseño
5.16	Percepción comunitaria del tiempo	Percepción del tiempo por parte de la comunidad indígena y su contraste con la noción de tiempo de la cultura occidental.	Diseño
5.17	Ambiente/Contexto y tecnología	Elementos físico-naturales y contruidos por el hombre que influncian la forma en que cada persona entiende el mundo que la rodea. Abarca: suministro de energía eléctrica; recursos del ambiente y de la vida diaria predominantes (que puedan servir como símbolos o metáforas para las interfaces o disposición de los dispositivos), recursos computacionales disponibles, redes y acceso a internet, habilidades y conocimiento práctico en computación.	Diseño
5.18	Organización social	Instituciones comunes y actividades colectivas compartidas por los miembros de una cultura. Esta información ayuda a determinar cómo se involucrará a los usuarios en el diseño, evaluación y comunicación. Los factores para considerar son: individualismo vs colectivismo, instituciones de autoridad y roles sociales, sistema educativo,	Diseño

Factores socioculturales – Problemática y solución			
ID	Variable	Descripción	Fase
		métodos y necesidades, organización del trabajo, valor del tiempo.	
5.19	Nivel de interconectividad	Nivel de interconectividad física/humana entre los miembros de la comunidad.	Diseño
5.20	Señales no verbales	Señales no escritas y no verbales que hacen parte de los procesos de comunicación (entre expertos, ciudadanos, desarrolladores de tecnología). Algunos tipos de señales no verbales que pueden ser parte del sistema de significación: colores (las culturas asignan diferentes significados a los colores), indicadores numerales y contadores (sistemas numéricos, estándares, formas, emblemas, dispositivos, símbolos y otras señales gráficas significativas).	Diseño, implementación
Consideraciones interculturales			
5.21	Adecuación del programa	Nivel de adecuación del programa de acuerdo con la lengua primaria y grado de alfabetización de la comunidad. Contempla también adecuación a las costumbres, a las condiciones de acceso y del territorio y a las necesidades de la comunidad.	Diseño
5.22	Percepción sobre el uso de la tecnología	Percepción de los miembros de la comunidad sobre la pertinencia, facilidad de uso y desempeño de la tecnología, sus interfaces y aplicaciones.	Diseño, implementación
5.23	Percepción sobre los riesgos de la tecnología	Percepción de los miembros de la oportunidad sobre los riesgos potenciales asociados al acceso y uso de las tecnologías de información y comunicación.	Diseño, implementación
5.24	Percepción sobre los intereses de la CyT	Percepción de los miembros de la comunidad sobre los intereses de la CyT, las oportunidades de control social sobre la tecnología y cómo se consideran y reconocen los conocimientos locales.	Diseño, implementación
5.25	Tecnologías usadas	Aplicaciones, dispositivos, soluciones con los que los miembros de la comunidad ya se encuentran familiarizados.	Diseño, implementación
5.26	Aprovechamiento del acceso y uso de internet	Propuestas de la comunidad sobre cómo aprovechar y hacer uso de internet para el beneficio de sus propios intereses.	Diseño, implementación, post-implementación

Factores socioculturales – Problemática y solución			
ID	Variable	Descripción	Fase
5.27	Desafíos interculturales	Situaciones o problemáticas que resultan de la interacción intercultural de los equipos involucrados en la ejecución del programa y posibles enfoques para abordarlas.	Diseño, implementación
5.28	Prejuicios sobre los indígenas	Prejuicios que puedan tener los involucrados en el programa sobre los indígenas, sus comportamientos y formas de ver y entender el mundo y que pueden tener un impacto u obstaculizar la ejecución del programa.	Diseño, implementación
5.29	Riesgos de la ausencia de liderazgos comunitarios	Riesgos potenciales de la ausencia de liderazgo comunitario, no solo asociados a la ejecución del programa sino para la preservación de la cultura.	Diseño
5.30	Oportunidades de la interculturalidad	Oportunidades que perciben los involucrados en el programa como producto de la interacción con la cultura, las costumbres y visiones de los pueblos indígenas.	Implementación, post-implementación

Apéndice G. Variables vinculadas a los factores de divulgación CyT para la apropiación tecnológica en comunidades indígenas

Factores de divulgación CyT – Objetivos de la divulgación			
ID	Variable	Descripción	Fase
6.1	Contexto de la tecnología	Contexto o contextos de la tecnología en el que se ubican los propósitos de la divulgación del conocimiento tecnológico: Aplicación / Evaluación / Operación / Escalabilidad / Re-aplicación	Diseño
6.2	Objetivo de la divulgación	Razón por la que es necesario propagar el conocimiento en tecnología (para afianzarlo o ampliarlo), determinando si a través de dicho conocimiento la comunidad adquiere un mayor poder político y que mejore su calidad de vida.	Diseño
6.3	Objetivo de la divulgación para la comunidad	Razón de la comunidad por la que consideran necesario ampliar su conocimiento en la evaluación, uso y mantenimiento de herramientas tecnológicas.	Diseño
6.4	Tratamiento del déficit epistémico y político	Conexión entre el déficit epistémico y político para determinar si la ampliación del conocimiento tecnológico, gracias a los procesos deliberativos en los que interactúan la comunidad, los expertos y otros involucrados, genera herramientas en la comunidad para participar de manera más efectiva e informada en la toma de decisiones tecnológicas y en la toma de decisiones comunitarias.	Diseño
6.5	Justificación de la divulgación	Justificación de la divulgación del conocimiento tecnológico en un contexto determinado. Busca comprender si es una justificación política, social, ambiental.	Diseño
Público de la divulgación			
6.6	Audiencia	Público al que se dirige la divulgación durante las diferentes fases del programa, diseño, implementación, post-implementación. Identifica grupos poblacionales, rango etario, nivel de escolaridad y otras características relevantes al programa. Puede ser el equipo técnico institucional, la comunidad, los líderes del programa, otros actores involucrados.	Diseño, implementación, post-implementación
6.7	Emisor	Emisores que realizan la divulgación del conocimiento durante las diferentes fases del programa, diseño, implementación, post-implementación. Puede ser el	Diseño, implementación, post-implementación

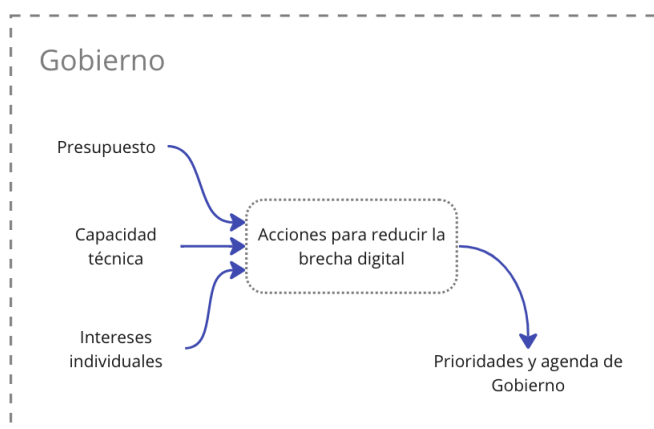
Factores de divulgación CyT – Objetivos de la divulgación			
ID	Variable	Descripción	Fase
		equipo técnico institucional, la comunidad, los líderes del programa, otros actores involucrados.	
6.8	Antecedentes de conocimiento técnico	Experiencias previas de uso, interacción, capacitación por parte de la comunidad con tecnologías hardware y software.	Diseño
6.9	Público del conocimiento ancestral	Tratamiento al conocimiento ancestral para que sea compartido de acuerdo con los valores y necesidades de protección y salvaguardia por parte de la comunidad. Determina los canales de divulgación de ese conocimiento (qué y a quién se comparte).	Diseño, implementación
6.10	Idioma de la divulgación	Idiomas que dominan los emisores y receptores durante la divulgación.	Diseño, implementación
6.11	Traductores	Disponibilidad de traductores para la divulgación.	Diseño, implementación
Contexto de la divulgación			
6.12	Énfasis	Modelo predominante de divulgación del conocimiento entre expertos y miembros de la comunidad. Busca determinar qué tan horizontal o participativo fue el proceso de intercambio y divulgación del conocimiento y cuán sensibles son los expertos a los impactos de sus intervenciones en la comunidad. Involucra también la perspectiva de la comunidad sobre la fluidez del conocimiento.	Diseño, implementación
6.13	Contenidos de la divulgación	Tipo de conocimiento CyT sujeto a divulgación durante el programa.	Diseño, implementación
6.14	Divulgación del conocimiento ancestral	Tipo de conocimiento ancestral sujeto a divulgación o sistematización desde la perspectiva de la comunidad y que es relevante para los objetivos del programa.	Diseño, implementación
6.15	Disponibilidad de los contenidos	Disponibilidad y restricciones del conocimiento a compartir. Nivel de apertura de la comunidad para compartir ese conocimiento.	Diseño, implementación
6.16	Contextos en que se desarrolla	Contextos comunitarios en los que se realiza la divulgación del conocimiento, educativos, sociales, políticos, otros.	Diseño, implementación
Medios para la divulgación			
6.17	Medios de comunicación	Medios con mayor penetración y aceptación de la comunidad y que pueden servir como espacios de comunicación y enseñanza intercultural.	Diseño, implementación, post-implementación

Factores de divulgación CyT – Objetivos de la divulgación			
ID	Variable	Descripción	Fase
6.18	Oportunidades de sistematización	Formatos, técnicas y resguardos para sistematizar el conocimiento ancestral.	Diseño, implementación, post-implementación
6.19	Implicaciones de la digitalización del conocimiento	Implicaciones para la comunidad y para el conocimiento ancestral del uso de formatos digitales de divulgación y digitalización.	Diseño, implementación, post-implementación
6.20	Percepción sobre la oralidad	Importancia y desafíos del sistema de transmisión oral del conocimiento para la comunidad y la preservación de su cultura.	Diseño, implementación, post-implementación
6.21	Intereses comunitarios sobre los medios de divulgación	Formatos de interés y que desean ser dominados por la comunidad como medios de expresión y divulgación de su conocimiento.	Diseño, implementación, post-implementación

Apéndice H. Mapeo de los actores y sus acciones en procesos de apropiación tecnológica

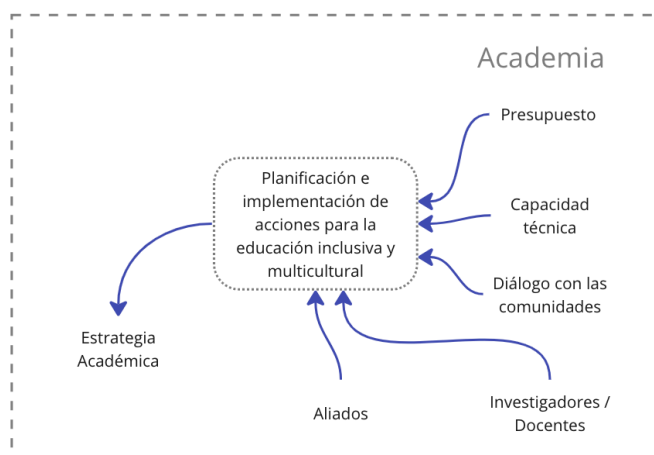
Gobierno

Su objetivo es garantizar el acceso a la conectividad y el cierre de la brecha digital. Las acciones para disminuir esas brechas están determinadas por ‘entradas’ como presupuesto, capacidades técnicas e intereses individuales. Dichas acciones se ven materializadas en prioridades y agendas de gobierno que tienen impacto directo en los procesos de apropiación de tecnologías.



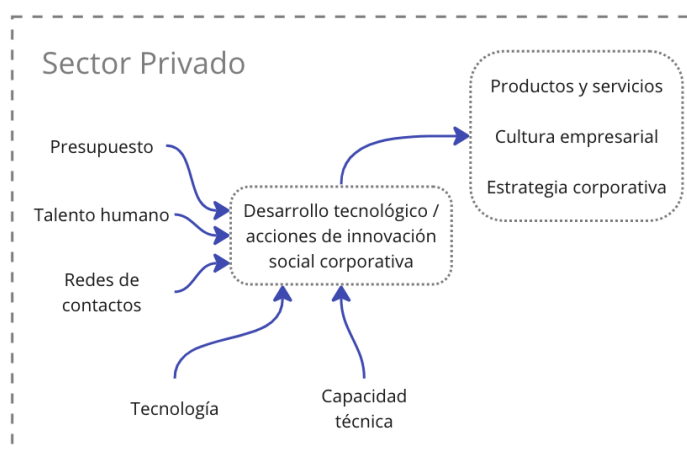
Academia

Su objetivo es garantizar el acceso a la educación superior e implementar acciones de educación inclusiva con estudiantes de poblaciones indígenas y de promoción de prácticas de etno-educación. Las acciones que realizan con este propósito requieren de presupuesto, infraestructura, capacidad técnica, investigadores, docentes y redes de aliados. Todos estos insumos y acciones se ven plasmadas en las estrategias académicas y sus planes de trabajo.



Sector Privado

El sector privado tiene primordialmente fines comerciales, y en los procesos de apropiación de tecnologías pueden tener diferentes roles, por lo que sus acciones pueden estar vinculadas a el diseño y construcción de tecnologías y pueden también implementar acciones de innovación y responsabilidad social corporativa⁷¹. Estas acciones demandan presupuesto, talento humano, redes de contactos, tecnología y capacidad técnica, entre otros. Estas acciones decantan en productos o servicios, estrategias corporativas y cultura organizacional, los cuales pueden tener influencia en los procesos de apropiación de tecnologías en poblaciones indígenas.

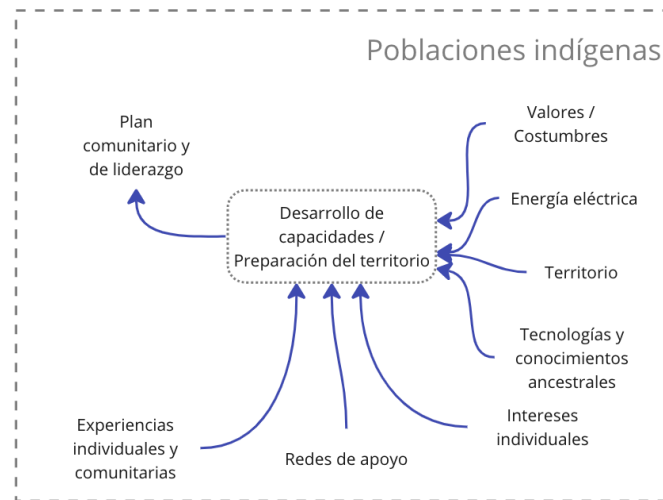


Poblaciones indígenas

Su interés es contar con el acceso a las herramientas necesarias para participar de procesos de formación y aprovechar las tecnologías de información y comunicación que les faciliten la comunicación con las zonas urbanas y con miembros de su propia comunidad y contenidos y entrenamiento para el desarrollo de proyectos productivos que los beneficien integralmente. Sus valores, costumbres, recursos locales, territorio, conocimientos ancestrales, redes de apoyo, intereses y experiencias individuales y comunitarias sirven de insumo para desarrollar acciones de formación y

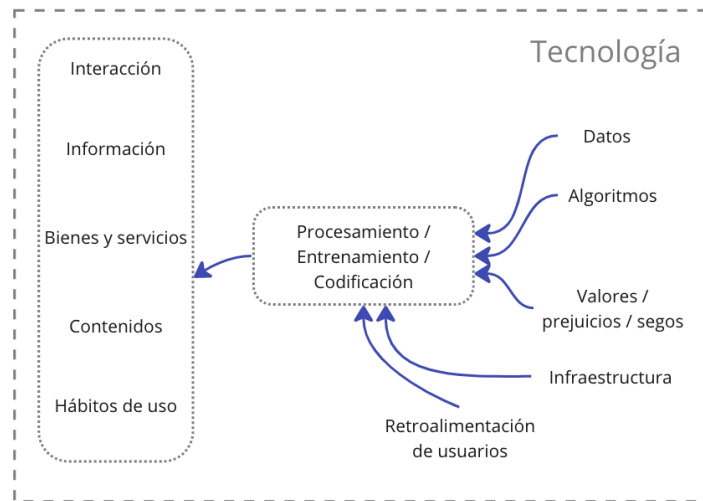
⁷¹ La innovación social corporativa se trata de modelos empresariales en los que se busca implementar innovaciones que respondan a una necesidad social y generen desarrollo sostenible a nivel social, ambiental y ético. Fuente: <https://blog.socialab.com/la-nueva-era-es-de-la-innovacion-social-corporativa/>

preparación del territorio para albergar y adoptar las tecnologías. Todas estas acciones se manifiestan en su plan de desarrollo comunitario y en la generación de nuevos liderazgos.



Tecnología

Las tecnologías emergen como un actor cuyo rol puede tener influencia directa en los procesos de apropiación tecnológica. Las tecnologías digitales tienen entidad gracias al procesamiento de datos, la codificación y entrenamiento de sus algoritmos, y estas acciones se apoyan en insumos como los datos, la infraestructura y los individuos que están detrás de su diseño, desarrollo y despliegue -quienes pueden reflejar sus propios valores, prejuicios y sesgos inherentes a su accionar humano en los productos y servicios tecnológicos-. La tecnología genera información, bienes y servicios, contenidos y avenidas para la interacción entre sus usuarios y hábitos y patrones de consumo, los cuales influyen directamente en los procesos de apropiación tecnológica.



Otros involucrados

Otros involucrados en los procesos de apropiación como actores de la sociedad civil, organizaciones no gubernamentales, parlamentarios, organismos multilaterales, y otros individuos, pueden tener interés en diseñar programas de capacitación y acompañamiento para la apropiación tecnológica y mecanismos de consulta y concertación con poblaciones indígenas para el desarrollo de acciones vinculadas a la inclusión social. Para ellos se apalancan de recursos financieros, redes de contacto, organizaciones y el conocimiento que puedan tener de las necesidades las comunidades indígenas que les permitan diseñar e implementar programas de capacitación e intervención que impactar directa o indirectamente a las poblaciones indígenas y a los procesos de apropiación tecnológica.

