

**CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DE ESTUDIOS AVANZADOS
DEL INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**

UNIDAD ZACATENCO

**PROGRAMA DE DESARROLLO CIENTÍFICO Y
TECNOLÓGICO PARA LA SOCIEDAD**

**"Apropiación Social de las Tecnologías de la
Información y Comunicaciones en Comunidades
Etnolingüísticas de México. El caso de Tlahuitoltepec
Mixe, Oaxaca, México"**

TESIS

Que presenta

FEDERICO MEIXUEIRO TREJO

Para obtener el grado de

DOCTOR EN CIENCIAS

**EN DESARROLLO CIENTÍFICO Y
TECNOLÓGICO PARA LA SOCIEDAD**

Directoras de tesis:

**Dra. Cecilia Bañuelos Barrón
Dra. Isabel Galina Russell**

Ciudad de México

enero de 2024

COMITÉ DOCTORAL

Dra. Cecilia Bañuelos Barrón, Directora
Programa en Desarrollo Científico y Tecnológico para la Sociedad
Cinvestav Zacatenco

Dra. Isabel Galina Russell, Directora
Instituto de Investigaciones Bibliográficas
Universidad Nacional Autónoma de México

Dr. Maximino Matus Ruiz, Asesor
Departamento de Estudios Sociales
Colegio de la Frontera Norte

Dra. Rosa Olivia Cañizares Villanueva, Asesor
Departamento de Biotecnología
Cinvestav Zacatenco

Dr. Yasuhiro Matsumoto Kuwabara, Asesor
Departamento de Ingeniería Eléctrica
Sección electrónica del estado sólido
Cinvestav Zacatenco

Dr. Santiago Cortés Hernández, Asesor
Secretario Técnico
Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Morelia
Universidad Nacional Autónoma de México.

AGRADECIMIENTOS

Al Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (CONAHCYT) por el financiamiento de la beca que permitió mi formación académica como Doctor.

Al Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (CINVESTAV) y al Programa de Doctorado Transdisciplinario en Desarrollo Científico y Tecnológico para la Sociedad (DCTS), considerando a la coordinación académica, al colegio académico, al personal administrativo (mención a Sonia Solórzano y a Miguel Sosa y a mis compañeros del programa. Gracias.

A la Dra. Cecilia Bañuelos Barrón, quien desde el principio creyó en esta investigación de índole social y la apoyó desde el inicio a través de la dirección de la tesis y de un gran número de acciones y aportaciones.

A la Dra. Isabel Galina Russell, quien conoció de primera mano el proyecto, desde mis estudios de maestría en la UNAM y quien no ha dejado de impulsarme para llevarlo a cabo.

Al grupo de asesores expertos: al Dr. Maximino Matus Ruiz, mi director de tesis de maestría, a quien agradezco sus consejos en su calidad de experto en semiótica y antropología social y su invaluable acompañamiento en mis viajes de campo; a la Dra. Rosa Olivia Cañizares Villanueva, quien con sus palabras de aliento y su amabilidad e interés en un proyecto tan distinto a su *expertise*; al Dr. Santiago Cortés Hernández por sus ideas y apoyo para alcanzar la meta; y al Dr. Yasuhiro Matsumoto Kuwabara, por su constante retroalimentación e importantes aportes al trabajo de investigación.

Quiero hacer un agradecimiento especial al Dr. Xaab Nop Vargas Vásquez, quien fue acompañándome durante todo el camino de investigación con sus consejos, apoyo y enseñanzas para mi persona y para este proyecto. Gracias por tanta sabiduría.

Asimismo, un agradecimiento a la Lic. Nereyda Pérez Vásquez por su constante e importante ayuda tanto artística, técnica y logística, en las distintas etapas de la investigación. *Měj tyoskujuyip miku'uk.*

Reconocimiento especial a mis amigos: al Mtro. Carlos Ricardo Vargas Medina por su inagotable apoyo durante la construcción del repositorio y su subsecuente apoyo tecnológico. También a la Mtra. Paulina Gamallo Chaine por su gran apoyo, amistad y enseñanza. Gracias.

Agradezco con mucho cariño a toda la familia y amigos de Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca, porque sin ellos, no hubiera sido posible esta experiencia de vida: Virgen Vásquez, Pedro Pérez, toda la familia Pérez Vásquez (en especial a sus maravillosos niños y jóvenes) que me dieron sabiduría, cobijo y pertenencia en momentos críticos; a mi maestra de lengua *ayuujk* Emilia Jiménez; al Profesor Mauricio Martínez, Director del CBTa-BICAP 192, así como a los alumnos del bachillerato y las autoridades, académicos y ciudadanos de Tlahuitoltepec que participaron en las distintas etapas de la investigación. A todos ellos: *Měj tyoskujuyip miku'uktëjktë.*

Gracias también a todos mis amigos y familiares por su apoyo. Especial mención para mis queridos amigos, los Doctores: Ariel Vercelli, Germán Ruiz, Jairo Hernández, Marcela Benítez, David Izcóatl Martínez, Gerardo Ojeda, José Santiago, Frank McDonough, Ted Lewis, Salvador Ordaz Montes de Oca, Ismael Ledesma M. (†), Rocío Rosas Escamilla y al Lic. Fernando Gutiérrez Bolaños-Cacho (†).

Por último y no menos importante a mis padres Carolina y Federico Samuel (†) y a mis hijos Federico, María del Rocío, Ana María y Samuel, quienes me apoyaron durante los años que me embarqué en este viaje académico y navegaron conmigo todo este tiempo.

Para todo ellos, mi eterno agradecimiento.

DEDICADO A:

*La Tierra como madre y como territorio.
El consenso en asamblea para la toma de decisiones.
El servicio gratuito como ejercicio de autoridad.
El trabajo colectivo como un acto de recreación.
Los ritos y ceremonias como expresión del don comunal.*

Floriberto Díaz

Mi familia de Tlahuitoltepec Mixe, quienes me brindaron sabiduría y me enseñaron humildad para entender la conexión entre miembros de la comunidad y entre nosotros y la Madre Tierra; y como estas conexiones conforman el único camino viable para el futuro de la humanidad.

A mi familia por darme el apoyo para llegar a culminar esta etapa.

Mis más sentidas gracias.

KÄPXPOJXĒN

*ja et näjxwii'nyit' miti' ja juky'ajtĕn y'ääpy
ja pujx ja käjp mitu'nin
ja käpx mujkin
ja tunmujkin
ja tsĕnää'yĕn tanää'yĕn*

käjäkäpĭ ĕjts ja käjp, ja nmiku'uktĕ miti' tĕ xpukĕ'itĕ tĕ xpuxäjĭtĕ jĭts tĕ xkäjpxpoo'kxtĕ, miti' ja juky'ajtĕn yĭk näjxtĭp ja pujxjootp käjppoot, miti' ja juky'ajtĕn 'ixäm ja myäjää'w myĕĕpy ĕjts yĭn tunk yĭ npejkk

mĕj tyoskujuyĭtĭp nĭ'ämukĭ

mĕjk majää'w

ÍNDICE

1.- Resumen

2.- Abstract

3.- Introducción

3.1 La brecha tecnológico-cultural

3.2 Estado de las TIC en México

3.3 El patrimonio cultural inmaterial (PCI)

3.4 Las comunidades etnolingüísticas en México

3.5 Las TIC y las comunidades etnolingüísticas

3.6 Antecedentes relevantes para el presente trabajo

3.7 Descripción de la investigación

4.- Justificación

5.- Preguntas de Investigación

6.- Hipótesis

7.- Objetivos

8.- Estrategia Metodológica

8.0 Estrategia Metodológica General

8.1 Estudios preliminares

8.1.1 Selección de una comunidad etnolingüística

8.1.2 Conformación de una Red de pares

8.1.3 Investigación sobre el contexto de Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca

8.1.4 Determinación del estado de la infraestructura tecnológica en Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca

8.1.5 Productos derivados de esta etapa

8.2 Comprensión y estudio del universo simbólico de la comunidad, en relación a la apropiación social de las TIC

8.2.1 Investigación de las condicionantes del entorno tecnológico para la apropiación social de las TIC

8.2.1.1 Metodología para la encuesta de Apropiación Social de las TIC en Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca.

[8.2.2 El Wejën Kaiën: la transmisión del conocimiento en la comunidad ayuujk de Tlahuitoltepec Mixe](#)

[8.2.3 Las respuestas de la comunidad y las personas ante las TIC](#)

[8.2.4 Elementos de riesgo de la lengua ayuujk](#)

[8.2.5 Productos derivados de esta etapa](#)

8.3 El recurso digital

[8.3.1 Determinación del modelo socio-técnico para abordar el diseño del recurso digital](#)

[8.3.2 Conceptualización del tipo de recurso y su base tecnológica](#)

[8.3.3 Diseño colaborativo](#)

[8.3.4 Talleres de tecnologías patrimoniales colaborativas](#)

[8.3.5 Productos derivados de esta etapa](#)

8.4 Desarrollo e implementación del repositorio digital

[8.4.1 Participación de las autoridades de la comunidad](#)

[8.4.2 Localización y traducción colaborativa para la gestión integral del recurso](#)

[8.4.3 La protección autoral definida colaborativamente](#)

[8.4.4 Elementos de información patrimonial dentro del repositorio](#)

[8.4.5 El ciclo de vida del repositorio digital](#)

[8.4.6 Producto derivados de esta etapa](#)

8.5 Evaluación del repositorio Xaamkëjxp jya'myajtstäjk como instrumento de apropiación social de las TIC en la comunidad

[8.5.1 El efecto del entorno tecnológico sobre las personas ayuujk](#)

[8.5.2 La respuesta de las personas de la comunidad ante las TIC desde su universo simbólico](#)

[8.5.3 Mediciones de índole tecnológica](#)

[8.5.4 Evaluación de los resultados al fin del ciclo de vida del repositorio](#)

[8.5.5 Resultados derivados de esta etapa](#)

9.- Resultados

9.1.- Los estudios preliminares

[9.1.1 Selección de una comunidad etnolingüística](#)

[9.1.2 Conformación de una Red de pares](#)

[9.1.3 Investigación sobre el contexto de Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca](#)

[9.1.3.1 Generalidades sobre Tlahuitoltepec Mixe](#)

[9.1.3.2 Los jamás conquistados: Rasgos históricos destacables sobre la Nación Mixe](#)

[9.1.3.3 La comunalidad: Características de la organización social de la comunidad ayuuik](#)

[9.1.3.4 La educación y la transmisión del conocimiento en la comunidad ayuuik de Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca](#)

[9.1.3.5 La representación del conocimiento ayuuik: Wejën Kajën](#)

[9.1.3.6 Patmatow! La lengua ayuuik](#)

[9.1.3.7 Características de la lengua ayuuik](#)

[9.1.3.8 La cultura patrimonial de la comunidad ayuuik de Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca](#)

[9.1.3.9 Organización social y política](#)

[9.1.3.10 El acceso a los servicios tecnológicos en Santa María Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca](#)

[9.1.4 Determinación del estado de la infraestructura tecnológica en Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca](#)

[9.1.5 Productos derivados de esta etapa](#)

[9.2 Comprensión y estudio del universo simbólico de la comunidad, en relación a la apropiación social de las TIC](#)

[9.2.1 Investigación de las condicionantes del entorno tecnológico para la apropiación social de las TIC](#)

[9.2.1.1 Encuesta de Apropiación Social de las TIC](#)

[9.2.2 El Wejën Kajën: la transmisión del conocimiento en la comunidad ayuuik de Tlahuitoltepec Mixe](#)

[9.2.3 Las respuestas de la comunidad y las personas ante las TIC](#)

[9.2.4 Elementos de riesgo de la lengua ayuuik](#)

[9.2.5 Productos derivados de esta etapa](#)

[9.3 El recurso digital](#)

[9.3.1 Determinación del modelo socio-técnico para abordar el diseño del recurso digital](#)

[9.3.2 Conceptualización del tipo de recurso y su base tecnológica](#)

[9.3.3 Diseño colaborativo](#)

[9.3.4 Talleres de tecnologías patrimoniales colaborativas](#)

[9.3.5 Productos derivados de esta etapa](#)

[9.4 Desarrollo e implementación del repositorio digital](#)

[9.4.1 Participación de las autoridades de la comunidad](#)

[9.4.2 Localización y traducción colaborativa para la gestión integral del recurso](#)

[9.4.3 La protección autoral definida colaborativamente](#)

[9.4.4 Elementos de información patrimonial dentro del repositorio](#)

[9.4.5 El ciclo de vida del repositorio digital](#)

[9.4.6 Producto derivado de esta etapa](#)

[9.5 Evaluación del repositorio Xaamkëjxp jya'myajtstäjk como instrumento de apropiación social de las TIC en la comunidad](#)

[9.5.1 El efecto del entorno tecnológico sobre las personas ayuujk](#)

[9.5.2 La respuesta de las personas de la comunidad ante las TIC desde su universo simbólico](#)

[9.5.3 Mediciones de índole tecnológica](#)

[9.5.4 Evaluación de los resultados al fin del ciclo de vida del repositorio](#)

[9.5.5 Resultados derivados de esta etapa \(validación de la hipótesis\)](#)

[10. Discusión](#)

[10.1 El protocolo de intervención ante una cultura originaria](#)

[10.2 Discusión sobre los resultados de la investigación](#)

[11. Perspectivas](#)

[12. Fuentes consultadas](#)

[Lista de tablas](#)

[Lista de imágenes](#)

Anexos

1.- Oficio comprobante de impartición de los talleres tecno-patrimoniales en Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca, por parte del BICAP-CBTa-192.

2.- Encuesta de Apropiación Social de las TIC en Tlahuitoltepec Mixe

3.- Encuesta de Apropiación Social de las TIC en Entornos Urbanos de México

4.- Guion de la entrevista semi estructurada

5.- Consentimiento Informado para la entrevista semi-estructurada

1.- Resumen

Existe una relación documentada entre la competitividad de un país y la aplicación de las políticas de gobierno para la extensión del uso y el aprovechamiento de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC). Lo anterior, aunado a la complejidad y heterogeneidad tanto geográfica como socioeconómica de nuestro país, provoca una brecha de desarrollo tanto en su interior como en relación a otros países. Sin embargo, no debe simplificarse esta brecha a términos de conectividad y acceso a los recursos digitales, sino también a la limitada disponibilidad de estrategias y herramientas para su uso y apropiación, y también a la manera en que los individuos de distintos contextos culturales interpretan los contenidos entregados vía TIC desde sus universos simbólicos.

La investigación y desarrollo tecnológicos en torno a la brecha digital, regularmente se circunscriben a aspectos de hardware y software; no obstante, subsisten retos aún más complejos para comprender el impacto económico y social de las TIC. Para lograrlo, un insumo pendiente de incorporar en las políticas públicas es la apropiación social de las TIC, término que alude a la conjunción de conectividad, acceso y apropiación humana de las tecnologías, incluyendo en este último los usos, cambios y significados, a nivel individual y colectivo, que surgen con el dominio y adopción de las TIC por parte de los individuos.

Tomando en cuenta que el proceso de apropiación social de las TIC se extiende al dominio de un objeto cultural bajo usos socialmente organizados, se considera importante ampliar la comprensión de este fenómeno en una comunidad etnolingüística mexicana con incipiente infraestructura y acceso a la conectividad y de tal manera analizar la experiencia de apropiación en toda su amplitud; desde lo individual hasta lo colectivo, a lo largo de todo su ciclo de vida. Para ello, se realizó una inmersión en una comunidad que cumple con las características descritas, a fin de comprender su forma de organización y sus mecanismos de transmisión de conocimiento. Alineado a esos saberes tradicionales, se modeló un recurso digital que gestiona saberes patrimoniales y se implementó entre los individuos de la comunidad, siendo administrado por ellos, en su propia lengua.

Al final de la investigación, se propone un modelo de recurso digital que incide en el proceso de inclusión digital de una comunidad etnolingüística distinta a la hegemónica y que permite realizar recomendaciones en materia de política pública orientada a la aplicación de TIC en México.

2.- Abstract

There is a documented relationship between the competitiveness of a country and the application of government policies for the use and exploitation of information and communication technologies (ICT). This, coupled with the complexity and heterogeneity of our country, geographically and socioeconomically, causes a development gap in relation to other countries. However, this gap should not be simplified in terms of connectivity and access to digital resources, but also due to the limited availability of strategies and tools for their use and appropriation, and the way in which individuals from different cultural contexts interpret the contents delivered via ICT from their symbolic universes.

Technological research and development around the digital divide are regularly limited to hardware and software aspects; however, even more complex challenges remain in understanding the economic and social impact of ICTs. To achieve this, an input pending incorporation into public policies is the social appropriation of ICTs, a term that alludes to the conjunction of connectivity, access and appropriation of technologies, including in the latter the uses, changes and meanings, at the individual and collective level. which arise with the mastery and adoption of ICT by individuals.

Considering that the process of social appropriation of ICTs extends to the domain of a cultural object under socially organized uses, it is important to broaden the understanding of this phenomenon in a Mexican ethnolinguistic community with incipient infrastructure and access to connectivity and in such a way analyze the appropriation experience in all its breadth; from the individual, to the collective, throughout its entire life cycle. An immersion was carried out in a community that meets the characteristics described, in order

to understand its form of organization and its mechanisms of knowledge transmission. Aligned with this traditional knowledge, a digital resource that manages heritage knowledge was modeled and implemented among the individuals of the community, being managed by them, in their own language.

At the end of the investigation, a digital resource model is proposed that affects the process of digital inclusion of an ethnolinguistic community other than the hegemonic one and that allows recommendations on public policy oriented to the application of ICT in Mexico.

3.- Introducción

En este capítulo presentaremos los conceptos que dar origen a la problemática de la que deriva la investigación motivo del presente trabajo: la brecha tecnológica y cultural entre los ciudadanos de este país, un breve esbozo del estado de las tecnologías de la información y las comunicaciones en México, el patrimonio cultural inmaterial y las comunidades etnolingüísticas de México, En el apartado 3.5 comenzamos a hilvanar los conceptos anteriores, relacionando las TIC y las comunidades etnolingüísticas, en el 3.6 presentamos el estado del arte en los temas que fueron la génesis de la idea para atender y entender la problemática y proponer una solución, misma que se presenta en el apartado 3.7.

3.1 La brecha tecnológico-cultural

Indudablemente las TIC han llegado a casi todos los ámbitos de la vida; sin embargo, no alcanzan a llegar a todos los ciudadanos, debido a que la infraestructura que sustenta a las TIC tiene alto costo y su introducción en distintos ámbitos obedece principalmente a razones de mercado, dejando áreas sin cobertura física de redes y telecomunicaciones o bien manteniéndolos en esquemas tecnológicos obsoletos o de bajo desempeño.

Se le da una alta importancia a la parte dura de las TIC (redes y telecomunicaciones), pero no a la parte blanda (educación en tecnología y comprensión del contexto simbólico de los

individuos), llegando al grado de que tanto las políticas en materia de infraestructura, así como la educación en tecnologías y los contenidos, se dicten desde el centro hegemónico. No sobra afirmar que para las comunidades etnolingüísticas de México, no hay casi contenidos en internet que se encuentren en su lengua madre, profundizando con ello la brecha cultural y poniendo en riesgo las lenguas originarias (Meixueiro, F., et al., 2022).

La apropiación social de las TIC se entiende como: "el proceso material y simbólico de interpretación y dotación de sentido respecto a un determinado artefacto cultural por parte de un grupo social, por sobre el de consumo" (Winocur, R., Benítez, S., 2010, pág. 5). Para los efectos de esta tesis, el artefacto cultural es el internet y el grupo social lo constituyen las comunidades etnolingüísticas de México distintas a la hegemónica.

De manera similar, Javier Echeverría resalta la necesidad de estudiar si los grupos y comunidades humanas se apropian de las TIC y de qué manera lo hacen. No sólo se trata de contar con los recursos que brindan las TIC (dando por sentado la existencia de infraestructura y las condiciones económicas que propician su uso), sino si las "utilizan de manera efectiva y competente en sus actividades conjuntas" (Echeverría, J., 2008, pág. 174).

3.2 Estado de las TIC en México

Lo explicado en el apartado anterior cobra relevancia, cuando consideramos además el estado de las TIC en México, mismo que se muestra en los párrafos siguientes.

De acuerdo con el 19o Estudio sobre los Hábitos de Usuarios de Internet en México 2023, citado por (InfoChannel, 2023), la población digital en el país alcanza los 96.87 millones de usuarios de internet, correspondiente al 80.8% de la población de seis años o más, logrando con ello el valor más alto en los últimos 8 años de crecimiento sostenido.

En lo relativo al uso de dispositivos móviles, (Statista Research Department, 2023) reporta que en 2021, el número de usuarios de smartphones en México fue estimado en

aproximadamente 84.4 millones. Se prevé que el número de usuarios de estos dispositivos móviles supere los 95 millones en 2025. Crecimiento muy importante, considerando que en 2017 sólo 64.7 millones poseían un celular de características equivalentes para la época, correspondiente a un 23.3% de incremento en tan sólo 4 años.

La Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH) 2020 estima que 78.3% de la población ubicada en áreas urbanas son usuarios, mientras que en el área rural la proporción es de 50.4 por ciento. En 2019 los usuarios en zonas urbanas se estimaron en 76.6% y en zonas rurales la estimación fue de 47.7 por ciento (Gobierno de México, 2021).

Dice la misma encuesta que las principales actividades que realizan los usuarios de Internet en 2020 son comunicarse (93.8%), buscar información (91.0%) y acceder a redes sociales (89.0%).

Con ello podemos apreciar que las TIC en México, están en constante demanda y que el acceso se vuelve cada vez más universal; aunque la brecha prevalece entre los entornos urbano y rural; situación que la administración actual afirma estar atendiendo mediante programas de infraestructura, como es el caso de CFE Telecomunicaciones e Internet para Todos (CFE TEIT), cuyo objeto es “prestar y proveer servicios de telecomunicaciones, sin fines de lucro, para garantizar el derecho de acceso a las tecnologías de la información y comunicación, incluido el de banda ancha e internet. Asimismo, tiene la capacidad de proveer bienes y servicios tecnológicos incluyendo desarrollos de sistemas informáticos y de telecomunicaciones, así como cualquier otro bien relacionado al desarrollo y soporte de dichos sistemas” (CFE TEIT, 2023).

3.3 El patrimonio cultural inmaterial (PCI)

Para entrar en materia, conviene comenzar por la definición que la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) sobre patrimonio cultural:

“El patrimonio cultural en su más amplio sentido es a la vez un producto y un proceso que suministra a las sociedades un caudal de recursos que se heredan del pasado, se crean en el presente y se transmiten a las generaciones futuras para su beneficio. Es importante reconocer que abarca no sólo el patrimonio material, sino también el patrimonio natural e inmaterial.” (UNESCO, s.f.)

De igual manera, para los fines del presente documento, haremos la precisión de que será el patrimonio cultural *inmaterial* el que será uno de los objetos de estudio, toda vez que incluye a los elementos lingüísticos y a todos aquellos otros elementos que -a nuestro juicio-, se pueden salvaguardar y gestionar digitalmente.

Si bien es cierto que el monopolio de la política cultural en materia de patrimonio cultural inmaterial en el mundo lo tiene la UNESCO, la visión de la institución es la visión de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), donde un peso importante en las decisiones la tienen las potencias hegemónicas mundiales.

Es conveniente citar aquí tanto la definición como los alcances de la UNESCO; aunque será importante afirmar que consideramos que las políticas culturales (y otros muchos asuntos) deben estar al margen de las decisiones hegemónicas, las cuales, en diversos casos obedecen también a intereses económicos que no siempre están considerando las mejores condiciones para las comunidades originarias.

La UNESCO define patrimonio cultural inmaterial como: “tradiciones o expresiones vivas heredadas de nuestros antepasados y transmitidas a nuestros descendientes, como tradiciones orales, artes del espectáculo, usos sociales, rituales, actos festivos, conocimientos y prácticas relativos a la naturaleza y el universo, y saberes y técnicas vinculados a la artesanía tradicional” (UNESCO, 2011).

3.4 Las comunidades etnolingüísticas en México

En México existen 23.2 millones de personas de tres años y más que se autoidentifican como indígenas, lo que equivale a 19.4% de la población total de ese rango de edad. El Censo de Población y Vivienda 2020 identificó que en México había 7 364 645 personas de tres años y más hablantes de lengua indígena, lo que representó 6.1 % de la población total del país en ese rango de edad (INEGI, 2022).

Tabla 1. Principales lenguas indígenas de México, por número de hablantes

No.	Lengua	Número de hablantes	No.	Lengua	Número de hablantes
1	Náhuatl	1,651,958	9	Ch'ol	254,715
2	Maya	774,755	10	Mazateco	237,212
3	Tzeltal	589,144	11	Huasteco	168,729
4	Tsotsil	550,274	12	Mazahua	153,797
5	Mixteco	526,593	13	Tlapaneco	147,432
6	Zapoteco	490,845	14	Chinanteco	144,394
7	Otomí	298,861	15	Purhépecha	142,459
8	Totonaco	256,344	16	Mixe	139,760

Fuente: (Gallardo, J., 2021) con base en información del Censo de Población y Vivienda INEGI 2020

Para los fines del presente trabajo, consideraremos a los grupos o comunidades etnolingüísticas a aquellos sectores de la sociedad mexicana que comparten una lengua madre común, diferente de la hegemónica en México (español), independientemente de su ubicación geográfica o su variante dialectal.

3.5 Las TIC y las comunidades etnolingüísticas

Las tecnologías de la información y la comunicación han ingresado en las comunidades originarias sin un plan o una estrategia. Han permeado conforme la infraestructura y las redes van alcanzando aquellos centros de población donde los proveedores de servicios encuentran mercado suficiente para desplegar sus servicios y así lucrar. Sin embargo, ninguno de los proveedores de servicios, ni el gobierno (salvo contadísimas ocasiones), se preocupa por personalizar o generar contenidos para consumo de los individuos de las comunidades etnolingüísticas de México.

Los principales generadores de contenido en internet en las lenguas originarias, son personas hablantes de las lenguas, solas u organizadas en grupos culturales, con la finalidad de transmitir su lengua, sus tradiciones y costumbres y su identidad socio-cultural. Algunas instituciones del sector educativo u otras dedicadas a las lenguas indígenas (sic) o a los pueblos indígenas, así como los gobiernos de los estados con alta población de hablantes de lenguas originarias (Oaxaca, Chiapas, por mencionar algunos), producen contenido en lenguas originarias. Tal es el caso del Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas (INPI) o el Instituto Nacional de Lenguas Indígenas (INALI).

Poco se ha estudiado sobre la presencia de las lenguas originarias en internet, con indicadores que permitan comparar y elaborar políticas públicas para contrarrestar el peso que los factores hegemónicos (hablando del español y el inglés en materia de lenguas) presentan sobre las comunidades originarias.

Conviene mencionar algunos esfuerzos de medición de la diversidad lingüística en internet, como el del Dr. Daniel Pimienta, del Observatorio de la Diversidad Lingüística y Cultural en la Internet (Observatorio de la Diversidad Lingüística y Cultural en la Internet, 2023), el cual resultó ser de un especial valor como modelo a adoptar en el caso de estudio de las lenguas originarias de México.

Retomando lo que se mencionó en la sección 3.1, citando a Winocur, la apropiación social tiene dos vertientes: una es la parte material (infraestructura, dispositivos) y otra parte simbólica de interpretación y dotación de sentido, que es la que estaremos abordando en esta tesis, considerando como artefacto cultural al internet y como grupo social a una comunidad etnolingüística de México.

Otro factor interesante a investigar, es el uso y consumo de contenidos por parte de las poblaciones hablantes de las lenguas originarias. ¿Qué contenidos consumen? ¿Qué gustos y preferencias tienen? ¿Qué necesidades deben satisfacer en el mundo del internet?

3.6 Antecedentes relevantes para el presente trabajo

El texto de Martín-Barbero (1991) *De los medios a las mediaciones - Comunicación, cultura y hegemonía*, tuvo una gran influencia sobre este trabajo: parte de la idea de que existe un segmento hegemónico en la sociedad y por otra parte un pueblo que en algunas ocasiones están encontrados entre sí. Y es en ese contexto donde los medios de comunicación juegan un papel importante en la dinámica. El Dr. Ismael Ledesma en una de sus inolvidables clases en el programa de doctorado donde se inscribe el presente trabajo, nos presentó el ejemplo de la literatura de *colportage* en Francia a inicios del S. XVII. En dicha obra destacan la *Bibliothèque Bleu* y la idea del *gatekeeper*, dado que es un reto lograr la accesibilidad a los recursos culturales de cualquier comunidad. Para acceder a dichos recursos se empleó la técnica descrita históricamente por Martín-Barbero en su citado libro: "Junto a la organización de la edición encontramos una red de *colporteurs*, de buhoneros o vendedores ambulantes que de feria en feria recorren las pequeñas villas distribuyendo los folletos y retornando una o dos veces por año donde el editor para informarle de lo que se vende y lo que no se vende, devolviéndole lo que no se vendió y orientando así la producción en función de la demanda, esto es, sirviendo de **mediador** entre la clientela y el empresario" (Martín-Barbero, J., 1991, pág. 114). La técnica consiste en el empleo de un mediador para determinar cuáles serán los contenidos más demandados por el consumidor del recurso.

Por otra parte sirvió también como idea germinal para éste trabajo, la obra de John Miles Foley en su *Oral traditions and the Internet: Pathways of the Mind* (Foley, J., 2012): En contraste con la organización lineal (como las páginas de un libro por ejemplo), las tecnologías tanto de la tradición oral como del internet, "mimetizan la manera en que pensamos" procesándose en forma de trayectorias dentro de una red. En ambos medios esas trayectorias son las que importan, no los objetos.

Ambos medios dependen no de productos estáticos sino en procesos continuos; no en puntos estacionarios sino en vectores con dirección y magnitud; no en ¿Qué? sino en ¿Cómo llego allí?

En lugar de fosilizar ideas en museos, las tecnologías basadas en internet invitan y requieren la participación activa y el soporte de una gran diversidad de experiencias únicas e individuales. En lugar de una única y predeterminada ruta típica de los textos, ofrecen miles de rutas diferentes para la exploración y el compromiso de cada usuario en nada más ni nada menos que en co-crear su propia realidad contingente (le llamaremos *contingencia*).

Una tercera piedra angular de este trabajo, lo constituye el trabajo del Dr. Ariel Vercelli en lo relativo al empleo de los *Creative Commons* como mecanismo legal de protección del derecho de autor con una base social y el concepto del derecho de copia. En capítulos sucesivos abundaremos sobre las licencias *Creative Commons*, que como contexto, podemos decir que: “Las Licencias de derechos de autor *Creative Commons* y sus herramientas, forman un equilibrio dentro de la premisa tradicional de “todos los derechos reservados” que las leyes de propiedad intelectual establece. [...]proporcionan a todo el mundo, desde el creador individual a grandes compañías, así como a las instituciones, una forma simple y estandarizada de otorgar permisos legales a sus obras creativas. [...]conforma vasta y creciente patrimonio digital un conjunto de contenido que puede ser copiado, distribuido, editado, remezclado y desarrollado, todo ello dentro de los límites de la ley de propiedad intelectual” (Creative Commons, 2023).

Uno de los problemas que se presenta con el modelo hegemónico es el que menciona Vercelli (2021) acerca de la rentabilidad de las experiencias digitales humanas: “la extracción de todo tipo de datos personales se ha transformado en una de las formas más rentables y lucrativas de explotar la experiencia e interacción humana en la era digital” (p. 114). Al respecto del diseño, explica que “los entornos digitales están siendo diseñados para extraer valor de todo tipo de experiencias humanas, [...] los seres humanos pasan a ser considerados recursos naturales, una fuente más para extraer valor” (Vercelli, A., 2021, pág. 114).

Dadas las razones que explica Vercelli con respecto al empleo de las experiencias digitales, es menester “evitar que el conocimiento de los pueblos originarios caiga bajo el control de los grandes consorcios de las redes sociales digitales. Sería conveniente que se elaborara una normativa (propuesta y generada desde las comunidades) que sustente la forma no comercial del PCI, sobre todo sin el aval de las comunidades de donde proviene y acaso mediante una retribución hacia éstas” (Meixueiro, F., et al., 2023).

3.7 Descripción de la investigación

Para estudiar la manera en que una comunidad etnolingüística interactúa con las TIC, desarrollamos una investigación de índole socio-tecnológica, colaborativa, de metodología mixta y aborda el proceso de apropiación social de las TIC en el marco de una comunidad originaria de México. Con apropiación social de las TIC, nos referimos a la manera en que un determinado grupo social en México aprende, usa y se beneficia o no (comuniza) las TIC.

La investigación consistió de manera esquemática (se explicará a detalle en el capítulo 8) en la realización de las etapas siguientes:

- a) La implementación de un recurso digital (un repositorio digital) orientado a la preservación del patrimonio cultural inmaterial de la Nación Mixe (*ayuujk*) de la comunidad de Santa María Tlahuitoltepec, Oaxaca.
- b) El recurso digital diseñado de una manera colaborativa (entre personal de dos instituciones) y alimentado y administrado por personas de la comunidad, tuvo la finalidad de evaluar su efectividad como instrumento de apropiación social de las TIC en la comunidad con la que colaboramos.

La estrategia metodológica incluye instrumentos de medición principalmente cualitativos (entrevistas, grupos de enfoque, encuestas), pero hay algunos cuantitativos (mediciones tecnológicas de penetración, de usabilidad y de contenidos de un repositorio digital); así

como talleres de transferencia de conocimiento técnico-patrimoniales, basados en software libre.

El marco ético de la investigación, se basa en los principios de libertad, equidad, respeto, no discriminación y activismo digital de las lenguas originarias.

4.- Justificación

La relevancia del presente trabajo radica en lo siguiente:

- Se extraerán elementos de valor para la propuesta de políticas públicas incluyentes en materia de TIC que incorporen el contexto, la organización y el modo de transmisión de los saberes tradicionales a los esfuerzos de inclusión digital en una localidad o comunidad mexicana.
- Se identificarán aspectos que faciliten la transferencia de los saberes de una comunidad a medios digitales, para salvaguardarlos sin que pierdan su forma de organización.

En vez de medir el efecto o la influencia de las TIC en la vida cotidiana de las personas, se reconstruirá la experiencia de los sujetos atendiendo a sus propios marcos de referencia y universos simbólicos para comunizar las TIC.

Esto es relevante pues podría ayudar a diseñar mejores políticas públicas tomando en cuenta la perspectiva desde “lo local”, considerando la cultura de las comunidades en donde pretende implementarse un programa de gobierno, con pleno respeto a su forma de ejercer su comunalidad y su forma tradicional de transmisión de conocimiento, modelando los programas con base al entorno cultural y retroalimentando con los saberes tradicionales los programas, que deben dejar de lado la rigidez que le otorga el diseño centralizado, para convertirlo en un diseño flexible, hecho a la medida de cada comunidad o grupo etnolingüístico de México.

En lo relativo a la convergencia de las disciplinas, destacan las siguientes:

- *Tecnologías de la información y comunicación.* Destacan las técnicas del diseño centrado en el usuario y la usabilidad, así como el conocimiento práctico para ensamblar el recurso digital en un ambiente de software libre.
- *Ciencias de la información.* En toda la parte del diseño del recurso digital considerando las prácticas y técnicas de organización de la información.
- *Antropología.* Requerimos la asistencia de un experto en antropología social para el diseño del estudio de campo.
- *Sociología.* El enfoque de investigación cualitativa fue importado de técnicas de investigación social.
- *Lingüística.* Fue necesario comprender el metalenguaje entre la lengua hegemónica y la lengua de la comunidad, con fines de localización y traducción.

Con un enfoque transdisciplinario, considerando lo social:

- Hacia y desde las comunidades originarias
- Desde lo local
- No hegemónico
- Incluyente
- Pretende influir en las políticas públicas
- Con respeto hacia los saberes tradicionales
- Transferencia de conocimiento de uso de herramientas de software libre para trabajo colaborativo en la lengua madre.

5.- Preguntas de Investigación

El problema de investigación corresponde a la comprensión de la manera en que un determinado grupo social en México aprende, usa y se beneficia (comuniza) de las TIC, dadas las condiciones iniciales planteadas en el capítulo 3.

De allí que el presente trabajo, pretende responder las siguientes preguntas:

- ¿Es posible que un recurso digital diseñado con base en el entorno social y cultural del usuario impacte en la experiencia digital de una comunidad?
- ¿De qué manera los miembros una comunidad en México incorporan simbólicamente las TIC dentro de sus universos socio-culturales de referencia?
- ¿Cómo se transmiten los saberes mediados por TIC entre individuos en una comunidad?
- ¿Cómo influye la conformación de un recurso digital en las capacidades de apropiación digital de una comunidad?
- ¿Qué características debe tener un recurso digital para que se adapte a las necesidades sociales y culturales de este tipo de comunidad?
- ¿Es posible transferir los saberes de una comunidad a un recurso digital de manera que se conserven los elementos organizativos tradicionales?
- ¿Cuál es la evaluación de corto plazo de la implementación de un recurso digital en el proceso de inclusión digital de una comunidad?

6.- Hipótesis

Si conocemos el contexto, la organización social y el proceso de transmisión de conocimiento (histórico, tecnológico, cultural, tradicional y otros saberes) de una comunidad etnolingüística en México distinta de la hegemónica; y alineado a dicha experiencia simbólica de las personas de una comunidad co-diseñamos un recurso digital que se adopte como medio de colaboración comunitaria, con ello podremos incidir (en algún sentido y magnitud) en el proceso de inclusión o apropiación digital.

7.- Objetivos

Evaluar el empleo de un recurso digital como elemento de inclusión digital, diseñado según la forma en que se organiza y transmite el conocimiento en una comunidad etnolingüística (distinta del español).

- Comprender y conocer el contexto socio-cultural, histórico, lingüístico y tecnológico de una comunidad etnolingüística en condiciones limítrofes de acceso tecnológico.
- Comprender y conocer el universo simbólico de las personas de la comunidad y cuál es el efecto en el proceso de apropiación social de las TIC.
- De manera colaborativa, decidir el tipo de recurso digital a emplear, así como su finalidad e implementarlo y ponerlo en producción.
- Con el cumplimiento de los objetivos anteriores, diseñar colaborativamente con la comunidad, un recurso digital alineado con la estructura de la transmisión del conocimiento local propio de la comunidad.
- Desarrollar todo el ciclo de vida del recurso digital, realizado prioritariamente por personas de la comunidad y al momento de concluir la tesis, evaluar los indicadores de apropiación social de las TIC.
- Derivado de la experiencia de apropiación social de las TIC empleando el método descrito en el capítulo 8, poder emitir recomendaciones de política pública.

8.- Estrategia Metodológica

Previo a la descripción detallada de la estrategia metodológica, conviene sustentar teóricamente el tipo de investigación que realizamos. Para ello nos referiremos a la investigación cualitativa estudiada por Mariane Krause publicada en un artículo llamado *La investigación cualitativa: Un campo de posibilidades y desafíos* (Krause, M., 1995), en donde detalla la explicación de los paradigmas, cruciales en la investigación cualitativa y presenta el paradigma interpretativo, que es donde nos encontramos situados en esta investigación.

La metodología cualitativa se refiere, entonces, a “procedimientos que posibilitan una construcción de conocimiento que ocurre sobre la base de conceptos. Son los conceptos los que permiten la reducción de complejidad y es mediante el establecimiento de relaciones entre estos conceptos que se genera la coherencia interna del producto científico” (Krause, M., 1995). Un paradigma se define como "un conjunto básico de

creencias que guía la acción, tanto de la vida cotidiana como la acción relacionada con la investigación científica" (Krause, M., 1995, pág. 3). Si bien es cierto que la mayor parte de nuestra investigación es de corte cualitativo, existen elementos que pueden delimitarse cuantitativamente, pero es importante resaltar que los que le otorgarán validez definitiva a la hipótesis, corresponderán a la metodología cualitativa.

Al respecto de los paradigmas, pondremos en contexto que Krause los clasifica de acuerdo a las respuestas que los paradigmas dan a tres preguntas básicas, ubicadas en los niveles: ontológico, epistemológico y metodológico. En el diagrama siguiente, se presentan la clasificación de Krause basada a su vez en Guba.

Fig. 1. Clasificación de los paradigmas de la metodología cualitativa según Krause (Krause, M., 1995), basado a su vez en Guba (1990)



Fuente: Elaboración propia, basada en (Krause, M., 1995)

En el diagrama se aprecia en perspectiva, el **paradigma interpretativo**, al cual nos adscribimos a lo largo de la investigación, si no exhaustivamente, sí como guía general. Este paradigma postula una realidad **dependiente de los significados** que las personas le atribuyen. Es decir, lo que la gente hace o dice, es producto de la forma en que definen su mundo. Esto resulta además de adecuado, pertinente, pues en un marco de colaboración con la comunidad originaria, sustenta la visión de este proyecto, en donde planteamos la hipótesis de que la forma en que la comunidad transmite su conocimiento, puede ser una de las facetas de la forma en que interpretan su realidad.

En este paradigma "la tarea del investigador [...] es estudiar el proceso de interpretación que los actores sociales hacen de su realidad, es decir, investigar el modo en que se le asigna significado a las cosas. Esto implica estudiarlo desde el punto de vista de las personas y enfatizar el proceso de comprensión por parte del investigador" (Krause, M., 1995, pág. 7). De nueva cuenta, coincidimos plenamente, pues el modelo de apropiación social de las TIC que proponemos, presupone comprender *a priori*, la realidad de la comunidad, para con ese conocimiento, co-crear un recurso con el punto de vista de los miembros de la misma.

Por último, desde el punto de vista metodológico, este paradigma "no supone un observador ajeno a la realidad estudiada sino, muy por el contrario, un investigador inmerso en ella, a fin de que pueda comprender su significado" (Krause, M., 1995, pág. 7). Según lo referido anteriormente, esta metodología podría definirse como interpretativa-participante.

Una vez descrito el marco teórico general de la metodología, en las partes sucesivas de este capítulo presentaremos la estrategia metodológica general, la cual consiste en cinco etapas; seguido de la descripción metodológica de cada una de éstas.

8.0 Estrategia Metodológica General

A continuación, la figura que representa la estrategia metodológica general desagregada a nivel de cada una de las etapas.

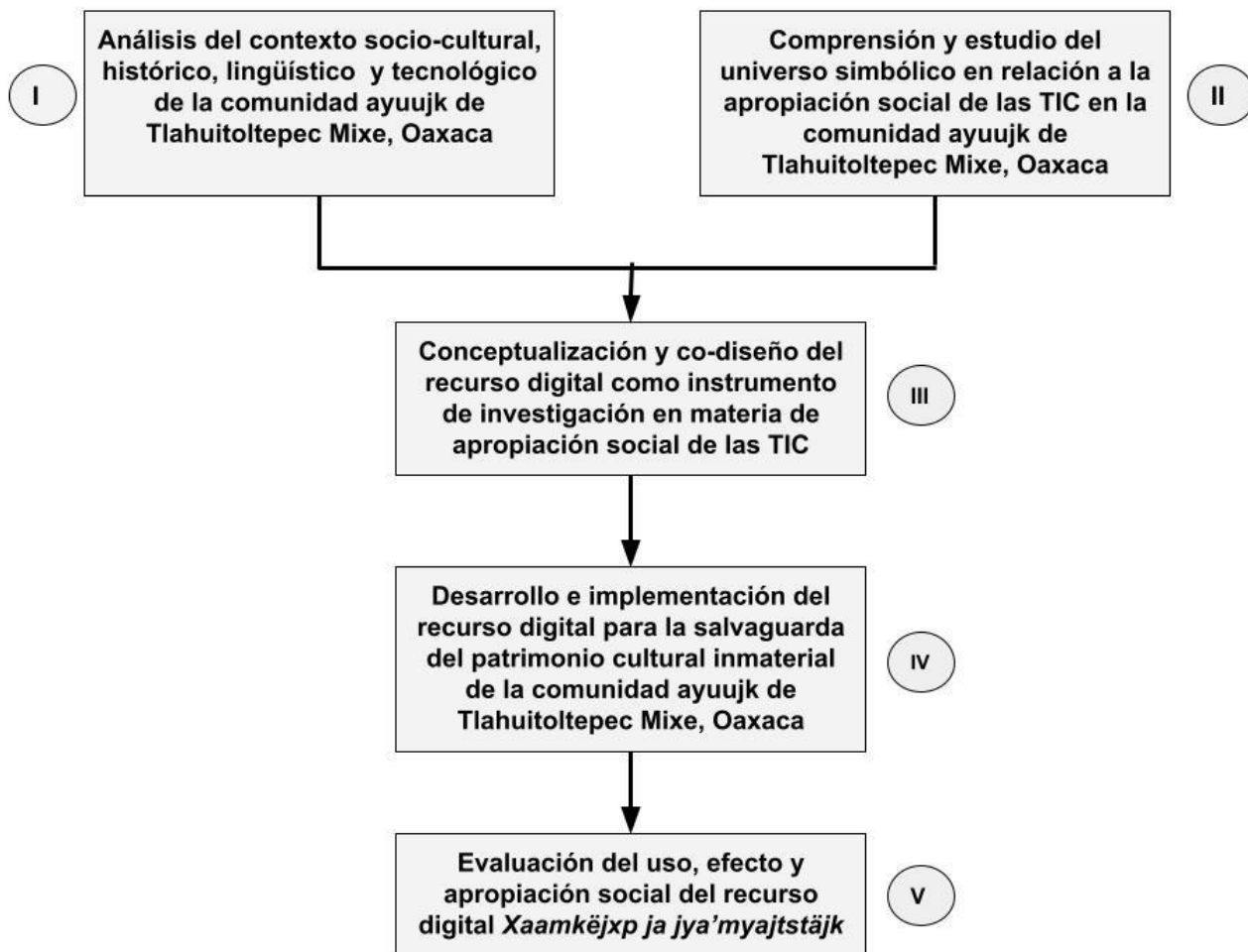


Fig. 2. Estrategia Metodológica General. La estrategia metodológica general consiste en las siguientes etapas: I. Análisis del contexto socio-cultural, histórico, lingüístico y tecnológico de una comunidad etnolingüística para este caso, Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca; II. Comprensión y estudio del universo simbólico en relación a la apropiación social de las TIC en Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca; III. Conceptualización y co-diseño colaborativo de un recurso digital que serviría como instrumento de investigación en materia de apropiación social de las TIC; IV. Desarrollo e implementación del recurso digital para la salvaguarda del PCI de la comunidad *ayuujk* de Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca; y V. Evaluación del uso, efecto y apropiación social del recurso digital denominado *Xaamkējxp ja jya'myajtstājik*. En los detalles de cada una de las etapas, se profundizará en las metodologías empleadas, las cuales son diversas.

Cada una de las etapas tiene a su vez secciones, las cuales fueron atendidas con distintos criterios metodológicos, los cuales se describen a detalle a continuación.

8.1 Estudios preliminares

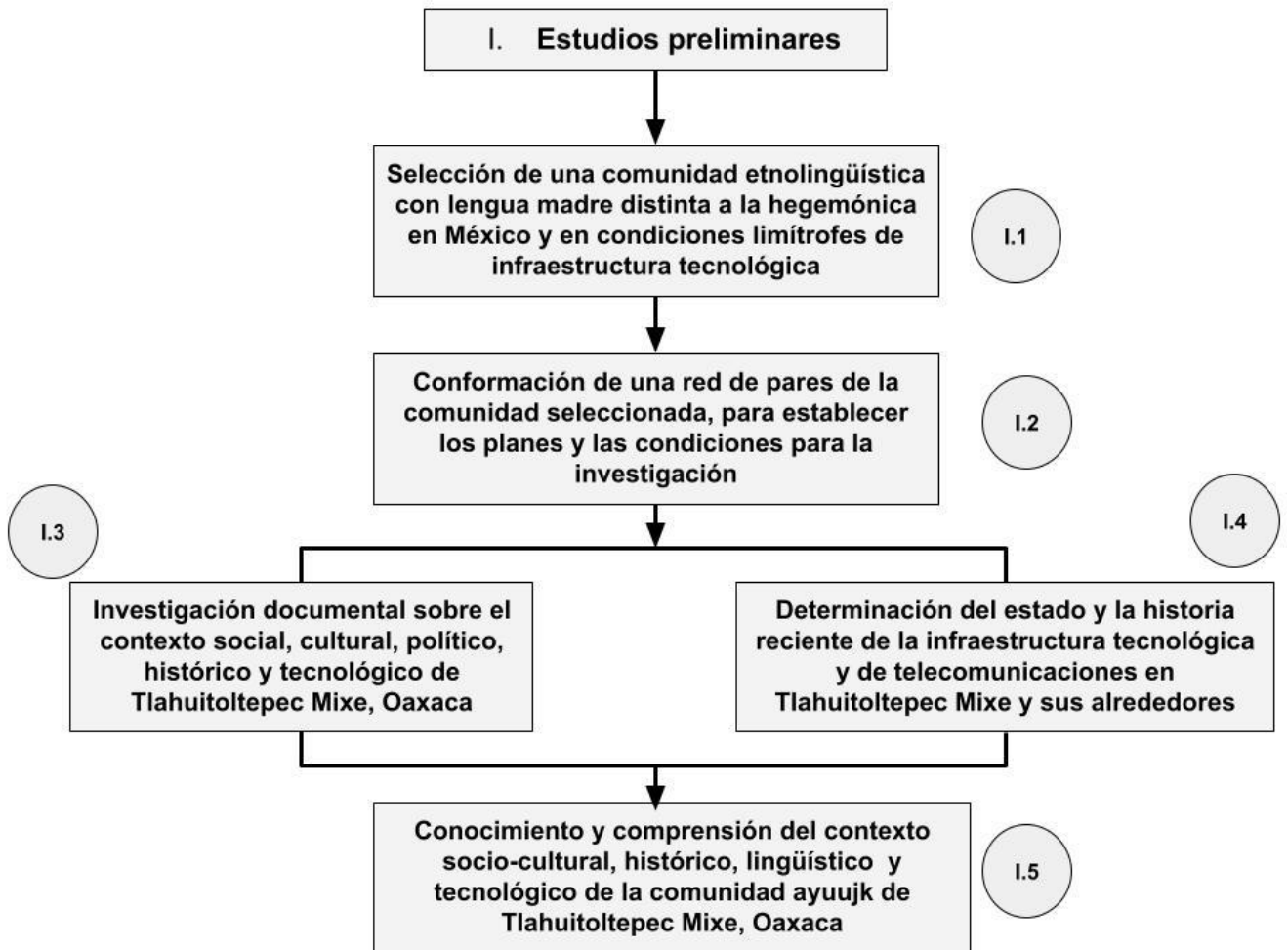


Fig. 3. Metodología correspondiente a la etapa de investigación preliminar del contexto socio-cultural, histórico, lingüístico y tecnológico de la comunidad *ayuujk* de Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca.

Esta etapa consta a su vez de las siguientes secciones metodológicas: I.1 Selección de una comunidad etnolingüística con lengua madre distinta de la hegemónica en México y que se encuentre en condiciones limítrofes de infraestructura tecnológica asociada a la prestación de servicios de voz y datos, a través de investigación bibliográfica y grupos de trabajo con las directoras de tesis. I.2 Conformación de una Red de pares académicos de la comunidad seleccionada en la sección anterior, a fin de establecer los planes y condicionantes para la investigación; esta Red se hizo mediante entrevistas virtuales de trabajo, dadas las

condiciones imperantes por la pandemia de COVID-19. I.3 Investigación documental sobre el contexto social, cultural, político, histórico y tecnológico de Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca, I.4 Determinación del estado y la historia reciente de la infraestructura tecnológica de voz y datos en Tlahuitoltepec Mixe y sus alrededores, mediante mediciones en campo y entrevistas con personal tecnológico de la comunidad, prestadores de servicios de internet locales y usuarios de los servicios. I.5 Derivado de la investigación de esta etapa, se contó con el conocimiento y comprensión de los contextos socio cultural, histórico, lingüístico y tecnológico de la comunidad *ayuujk* de Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca.

8.1.1 Selección de una comunidad etnolingüística

Para poder validar la hipótesis, fue necesario elegir una comunidad etnolingüística cuya lengua madre fuera distinta de la hegemónica en México (español o castellano) y como criterio diferenciador, que se encontrara en condiciones limítrofes de infraestructura tecnológica asociada a los servicios de voz y datos; esto es, que la introducción de dichos servicios fuera relativamente reciente, para que la experiencia de apropiación social permanezca en la memoria de las personas que participaron en la investigación.

La metodología consistió en investigación bibliográfica y en internet para la elección de varias comunidades etnolingüísticas y que además, se encontraran en condiciones limítrofes; para esto último, se emplearon los datos de la Comisión Federal de Telecomunicaciones (CFT) en lo relativo a la cobertura de las distintas redes de telefonía móvil; las cuales son representativas de la cobertura en redes de telecomunicaciones, por lo complicado y costoso de la instalación del equipamiento y por lo extendido de su uso. Dichos datos fueron contrastados a través de un mapeo con la presencia de comunidades indígenas (según INEGI), para encontrar las lagunas de cobertura y así poder decantarse por una comunidad.

Conviene acotar que adicionalmente, en reuniones de trabajo con las directoras de tesis, se ponderaron las comunidades elegidas, siendo un factor de peso, la existencia de enlaces académicos en ellas.

8.1.2 Conformación de una Red de pares

Acto seguido, considerando la experiencia vertida en la *Bibliothèque Bleue* (Martín-Barbero, J., 1991, pág. 114) y apoyándonos en la elección de los enlaces académicos, procedimos a comunicarnos con uno de ellos, quien acordó en realizar la investigación de manera conjunta. Nuestro par académico principal posee un grado de doctor y es de alto conocimiento y experiencia; dirige además una institución académica con base en la comunidad y permitió formar un equipo de trabajo con el cual se definieron las condicionantes para realizar la investigación, se emitieron las recomendaciones y después de varias sesiones de trabajo virtuales (no omitimos mencionar que esto sucedió durante la pandemia de COVID-19), se definieron los planes generales para la investigación.

8.1.3 Investigación sobre el contexto de Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca

Adelantando los resultados, pues es menester detallar las razones por las cuales se eligieron las metodologías determinadas, la comunidad elegida para realizar la investigación fue Tlahuitoltepec Mixe, en el estado de Oaxaca¹. A partir de ahora nos referiremos a la comunidad con dicho nombre, el cual es el referente en lengua española empleado por las personas que allí habitan.

Pues bien, se procedió con una investigación documental y bibliográfica tanto en internet como en varios fondos bibliotecarios: en la Ciudad de México, Oaxaca de Juárez y en Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca; sobre el contexto social, cultural, político, histórico y tecnológico de la comunidad. No omito mencionar que parte de las fuentes fueron proporcionadas por el equipo de trabajo descrito anteriormente y por el comité doctoral.

¹ Conviene mencionar que la comunidad también recibe el nombre de Santa María Tlahuitoltepec, en las comunicaciones oficiales, así como *Xaamkējxp* en lengua *ayuujk* en la variante local.

8.1.4 Determinación del estado de la infraestructura tecnológica en Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca

Para la determinación del estado actual y reciente de la infraestructura de redes y comunicaciones que está presente en la comunidad de Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca; así como en sus poblaciones vecinas, se recurrió a los siguientes criterios metodológicos:

- a) Se recurrió a la investigación de bancos de datos de instituciones públicas del Estado Mexicano en materia de telecomunicaciones, así como el Instituto Federal de Telecomunicaciones (IFT), el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) y el Instituto Nacional para el Federalismo (INAFED).
- b) Durante las visitas de campo a la comunidad y a las principales localidades tanto dentro como fuera del municipio de Santa María Tlahuitoltepec, se realizaron mediciones de ancho de banda, así como latencia y velocidades de subida y bajada de datos e identificación del proveedor de servicios de datos. Se observaron las antenas disponibles en la zona.
- c) Se llevaron a cabo entrevistas abiertas, semi-estructuradas, con personas cuya labor está relacionada con la prestación de servicios de datos o comunicaciones, para conocer el estado actual y reciente de la infraestructura de comunicaciones en la cabecera municipal.
- d) Se llevaron a cabo entrevistas abiertas con personas prestadoras de servicios de internet en las localidades, sobre la cobertura y las condiciones de prestación de servicios, cuando esto fue posible.
- e) Se recabó información sobre conectividad, calidad y costo del servicio de internet, entre usuarios de la cabecera municipal y de algunas localidades donde fue posible acceder.

Es importante mencionar que la topografía del municipio es accidentada y que los caminos a las localidades no siempre están accesibles, sobre todo por el peligro de los deslaves en época de lluvias.

8.1.5 Productos derivados de esta etapa

Contar con una comprensión del contexto de la comunidad *ayuujk* de Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca, desde los puntos de vista social, histórico, cultural y tecnológico, así como contar con el panorama de la organización social y la transmisión del conocimiento ancestral entre las personas integrantes de la comunidad.

8.2 Comprensión y estudio del universo simbólico de la comunidad, en relación a la apropiación social de las TIC

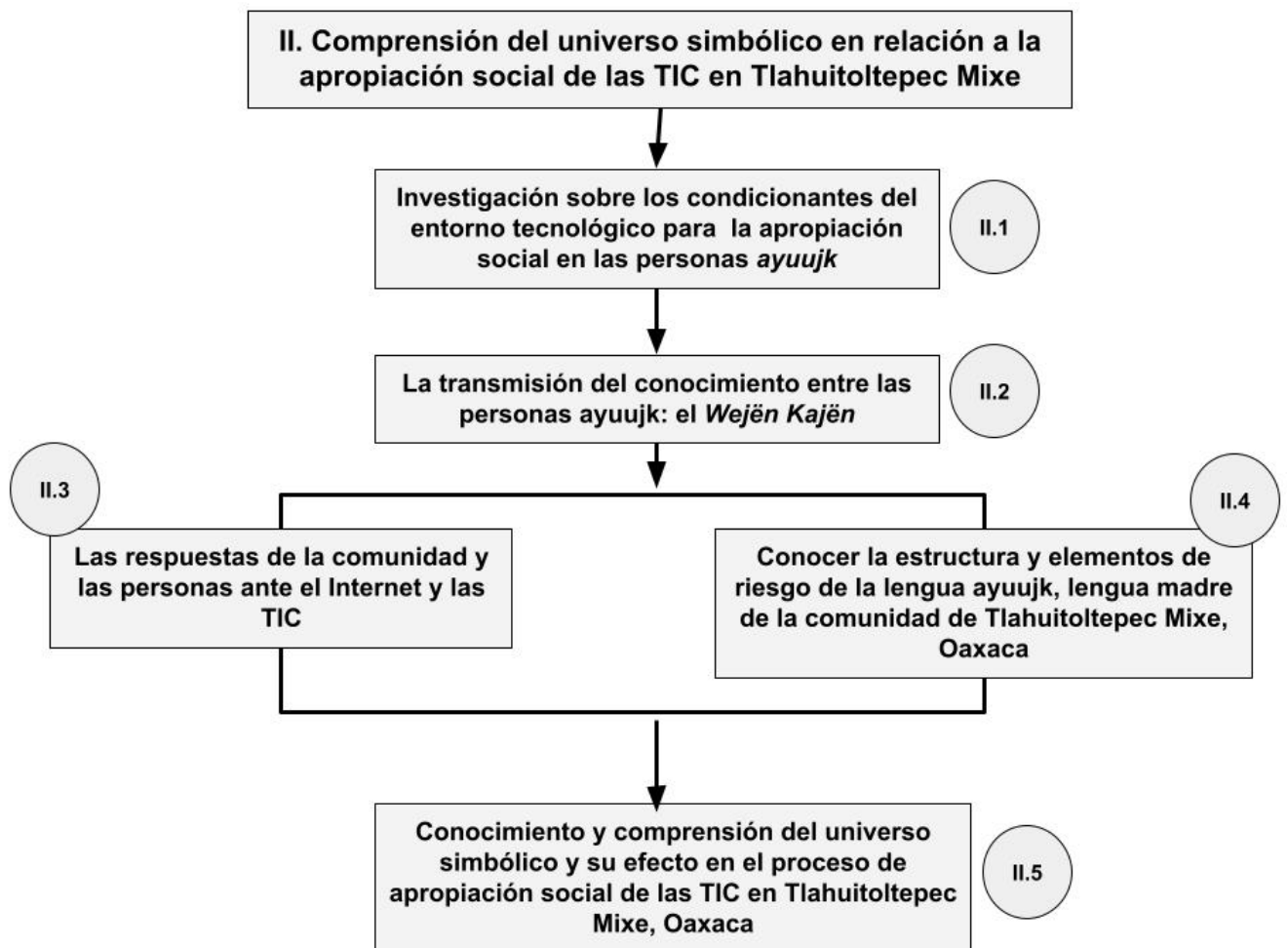


Fig. 4. Metodología correspondiente a la etapa de comprensión y estudio del universo simbólico de la comunidad *ayuujk* de Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca, en relación a la apropiación social de las TIC. Esta etapa consta a su vez de las siguientes secciones metodológicas: II.1 Investigación sobre los

condicionantes del entorno tecnológico para la apropiación social de las personas *ayuujk*, mediante recogida cualitativa de datos con encuestas en línea y entrevistas semi-estructuradas. II.2 Con la conclusión del curso “*Wejën Kajën: Una introducción al pensamiento ayuujk para la educación*” pudimos comprender la manera de transmitir el conocimiento entre las personas *ayuujk* de Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca. II.3 Para conocer cuáles son las distintas respuestas tanto de la comunidad de Tlahuitoltepec Mixe, como de sus integrantes ante el Internet y las TIC, realizamos encuestas en línea y entrevistas abiertas y semi-estructuradas. II.4 Para conocer la estructura y elementos de riesgo de la lengua *ayuujk*, lengua madre de la comunidad de Tlahuitoltepec, además de la investigación bibliográfica y documental, realizamos el artículo denominado “Métrica para la apropiación social de las tecnologías de la información y las comunicaciones en comunidades etnolingüísticas de México” (Meixueiro, F., et al., 2022). II.5 Con lo anterior se logró conocer y comprender el universo simbólico y su efecto en el proceso de apropiación social de las TIC en los integrantes de la comunidad *ayuujk* de Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca.

8.2.1 Investigación de las condicionantes del entorno tecnológico para la apropiación social de las TIC

Para detectar cuales son los elementos del entorno tecnológico que afectan la apropiación social de las TIC en la comunidad *ayuujk* de Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca, se realizó una encuesta cualitativa en línea a la mayor cantidad de personas usuarias de recursos tecnológicos y también se realizaron entrevistas semi-estructuradas a personas usuarias y no usuarias de recursos tecnológicos.

Dada la importancia que reviste el instrumento, en la sección siguiente detallaremos la metodología empleada.

8.2.1.1 Metodología para la encuesta de Apropiación Social de las TIC en Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca.

En sociología, la palabra encuesta se refiere al estudio de una población a través de la observación de sus miembros. Según Groves et al. (2004) citado por Jansen (2012, p. 4), "la encuesta es un método sistemático para la recopilación de información de [una muestra de] los entes, con el fin de construir descriptores cuantitativos de los atributos de la población general de la cual los entes son miembros". Resumiendo lo anterior, para

estudiar la diversidad (no la distribución) de una población, empleamos la encuesta cualitativa.

Existen dos tipos de encuestas cualitativas, la abierta (inductiva) y la pre-estructurada (deductiva). Nuestra encuesta corresponde a esta última y pretende cubrir la diversidad en una muestra de usuarios de TIC de Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca, en los siguientes niveles de análisis:

- a) Experiencias iniciales y actuales con las TIC
- b) Opinión de los encuestados sobre el uso del idioma en las TIC
- c) Producción y consumo de redes sociales digitales (RRSS)
- d) Edad, género y residencia habitual de los encuestados

"En el caso [de la encuesta] pre-estructurada, la diversidad que se estudiará se define de antemano y el objetivo del análisis descriptivo es únicamente observar cuál(es) de las características predefinidas existe empíricamente en la población bajo estudio" (Jansen, H., 2012, pág. 44). Para nuestro caso, la encuesta se llevó a cabo en dos ambientes predefinidos:

- a) En Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca (38 personas accedieron a responder la encuesta)
- b) En otros entornos de características urbanas (37 personas accedieron a responder la encuesta)

Nuestra encuesta es cualitativa dado que "no tiene en cuenta la frecuencia de las categorías (o valores), sino que busca la diversidad empírica de las propiedades de los miembros" (Jansen, H., 2012, pág. 45), incluso si en algunos casos, dichas propiedades se expresan numéricamente, como se verá más adelante.

8.2.2 *El Wejën Kajën: la transmisión del conocimiento en la comunidad ayuujk de Tlahuitoltepec Mixe*

Tanto en la investigación documental del contexto socio-cultural, como en las reuniones de trabajo y en la primera visita de campo, se puso en evidencia que existe una manera original de transmitir el conocimiento entre los individuos de la comunidad *ayuujk* de Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca. Dicho método de transmisión del conocimiento fue formalizado y esquematizado por la misma comunidad, se llama *Wejën Kajën*².

“En el año de 2008 por convocatoria de la Autoridad Municipal, se citaron a diversas personalidades, jóvenes y profesionistas de Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca a cinco asambleas comunales y sucesivas reflexiones sobre el *Wejën Kajën*. Ello como respuesta a la preocupación comunal sentida en torno al papel que han jugado las instituciones educativas en la comunidad” (Vargas, X., 2010).

Adicionalmente, con la conclusión del curso “*Wejën Kajën: Una introducción al pensamiento ayuujk para la educación*”, impartido por el *Wejën Kajën Indigenous Research Institute International, A.C.*, entre los meses de septiembre y octubre de 2021, se pudo comprender la manera de transmitir el conocimiento entre las personas *ayuujk*. En la sección correspondiente a resultados, abundaremos sobre el método aquí mencionado.

8.2.3 *Las respuestas de la comunidad y las personas ante las TIC*

Para conocer cuáles son las distintas respuestas tanto de la comunidad de Tlahuitoltepec Mixe, como de sus integrantes ante el Internet y las TIC en dos momentos, al inicio de la apropiación social y en el momento actual (cualquiera sea el intervalo considerado), se realizaron encuestas en línea y 149 entrevistas abiertas y semi-estructuradas a usuarios de TIC.

² De acuerdo con (Vargas, X., et al., 2008), *Wejën Kajën* representa “el pasado, el presente y el futuro del pueblo *ayuujk* en general y, en especial para la comunidad de Tlahuitoltepec, porque tiene el potencial suficiente para lograr el desarrollo pleno de las dimensiones humanas de pensar, sentir y hacer”.

8.2.4 Elementos de riesgo de la lengua ayuujk

Derivado de la investigación documental y las entrevistas y encuestas realizadas hasta este punto, podemos inferir que la lengua en que se entregan los contenidos que consumen las personas por medios tecnológicos, es un factor relevante para la apropiación social de las TIC; de allí que el estudio de la lengua *ayuujk*, incluida la estructura gramatical, fonética, etimología y elementos básicos de conversación, fueron materia obligada para la investigación, adquiriéndolos principalmente mediante cursos de lengua *ayuujk* para la variante de Tlahuitoltepec, así como fortalecimiento del uso de la lengua, en las visitas de campo.

Por otra parte, se investigó mediante recursos bibliográficos, a aquellos elementos exógenos de riesgo que afectan a la lengua madre de la comunidad, para comprender hasta que medida el futuro está comprometido para los hablantes de *ayuujk* y cómo las TIC afectan a este proceso de deterioro.

Ello derivó en la elaboración de un artículo denominado “Métrica para la apropiación social de las tecnologías de la información y las comunicaciones en comunidades etnolingüísticas de México” (Meixueiro, F., et al., 2022), en el cual se discute cualitativa y cuantitativamente la presencia en redes sociales digitales de las más importantes (poblacionalmente) lenguas originarias de México, en dos momentos del tiempo y comparándolas con la lengua hegemónica. No omito mencionar que el *ayuujk* es una de las lenguas analizadas en dicho artículo.

8.2.5 Productos derivados de esta etapa

Conocer y comprender el universo simbólico y sus elementos que dotan de significado a los contenidos que consumen las personas de la comunidad *ayuujk* de Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca, así como el efecto que estos elementos tienen en el proceso de apropiación

social de las TIC. Reconocimiento del papel de la lengua materna como elemento fundamental en la interpretación simbólica de los contenidos que entregan las TIC.

8.3 El recurso digital

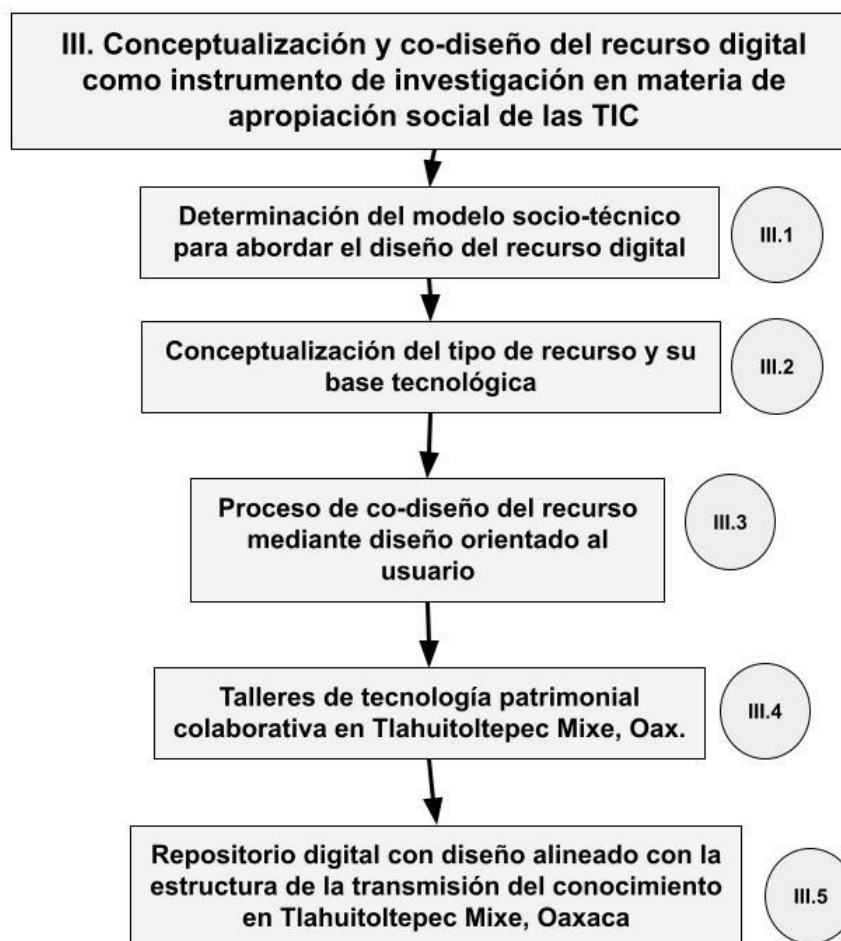


Fig. 5. Metodología correspondiente a la etapa de conceptualización y co-diseño de un recurso digital como instrumento de investigación en materia de apropiación social de las TIC en la comunidad *ayuujk* de Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca. Esta etapa consta a su vez de las siguientes secciones metodológicas: III.1 Determinación del modelo socio-técnico para abordar el diseño del recurso digital, mediante investigación documental de buenas prácticas tecnológicas de diseño con orientación social. III.2 Conceptualización del tipo de recurso digital y su base tecnológica mediante sesiones de trabajo con la Red de pares establecida en I.2, III.3 Proceso de co-diseño del recurso utilizando la metodología denominada “diseño orientado al usuario”, mediante reuniones virtuales de trabajo liderada por la Red establecida en 1.2 y varios colaboradores más (las reuniones fueron virtuales por la pandemia COVID-19). III.4 Una vez

levantadas las restricciones para realizar actividades presenciales, se realizaron una serie de cinco talleres de tecnología patrimonial en la comunidad *ayuujk* de Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca, con la finalidad de transmitir el conocimiento de las plataformas digitales colaborativas y realizar reuniones de trabajo para las actividades para la gestión del recurso digital. Con todo lo anterior, se tuvo como entregable, III.5, un repositorio digital con diseño alineado con la estructura de transmisión del conocimiento en la comunidad *ayuujk* de Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca.

8.3.1 Determinación del modelo socio-técnico para abordar el diseño del recurso digital

Después de la investigación documental de buenas prácticas en materia de recursos tecnológicos de base social, y en sesiones de trabajo con el comité doctoral, se decidió tomar como guía metodológica para el diseño del recurso digital, el trabajo de John Miles Foley en *The Pathways Project* (Foley, J., 2012), el cual aglutina aspectos morfológicos del recurso (Foley les denomina *Nodos*), teniendo como objeto la organización de la información de la manera en que se transmite la tradición oral.

8.3.2 Conceptualización del tipo de recurso y su base tecnológica

Esta actividad se llevó a cabo en dos espacios distintos: a) la base tecnológica se definió en sesiones de trabajo colaborativas con la Red de pares. Se decidió por el empleo del software libre en la mayor medida posible, justificado lo anterior por razones económicas principalmente y en segundo término por la facilidad para la modificación del código por nuestra parte, a fin de adaptarlo a las necesidades que pudieran surgir; y b) el tipo de recurso se decidió con base en las recomendaciones de un equipo de expertos en el área de los estudios de la información, liderada por la Dra. Isabel Galina Russell, codirectora de tesis. De allí se realizó un proceso de toma de decisión estratégica comparando tres softwares distintos, eligiendo el que garantice que el recurso fuera viable.

8.3.3 Diseño colaborativo

La metodología a seguir en la sección de diseño, fue la evaluación heurística de usabilidad en ingeniería de software y para el diseño, la técnica del Diseño Centrado en el Usuario (DCU). Según Jordi Sánchez, "...el Diseño Centrado en el Usuario (DCU) representa una alternativa a los sistemas más tradicionales de diseño dirigidos por las funcionalidades o la tecnología" (Sánchez, J., 2011). En este enfoque, el punto de vista del usuario se vuelve prioritario y se avanza en aproximaciones sucesivas hasta lograr un consenso de los usuarios finales.

Para la medición de usabilidad, se utilizó como base la evaluación heurística propuesta por Walter Sánchez (Sánchez, W., 2011, págs. 14-15), misma que se explicará con detalle en la Tabla 7.

El diseño gráfico de la interfase estuvo a cargo de la reconocida artista y comunicadora visual *ayuujk* Nereyda Pérez, quien además forma parte de la Red.

8.3.4 Talleres de tecnologías patrimoniales colaborativas

Una vez superada la etapa de contención de la pandemia del COVID-19, y ante la apertura de las visitas a la comunidad por parte de la autoridad comunitaria de Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca, se realizaron reuniones de trabajo con las autoridades civiles y académicas con la finalidad de definir los estándares de participación comunitaria para la gestión del recurso digital, y para la transmisión de conocimiento a los integrantes de la comunidad que estuviesen interesados tanto en contar con los elementos para replicar el modelo tecnológico, como en participar en la gestión y alimentación del repositorio digital comunitario. En dichas reuniones se presentó el modelo del repositorio, que con algunos ejemplos a manera ilustrativa, mostraba el diseño y la estructura decididos colaborativamente.

Con la anuencia de las autoridades tanto civiles como académicas, se realizaron dos primeros talleres de tecnología patrimonial, abiertos a la comunidad de Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca, que fueron anunciados por el megáfono de la Presidencia Municipal durante los cinco días previos a los talleres, además de perifoneo e invitación directa en dos instituciones educativas de la cabecera municipal.

Se impartieron dos talleres en el mes de noviembre de 2021:

1. Taller para el empleo de la herramienta colaborativa en línea *Transifex*, para la traducción de contenidos *amixan-ayuujk* (español-mixe)
2. Taller para la administración del repositorio colaborativo para la salvaguarda del patrimonio cultural inmaterial de la Nación *Ayuujk*

Cabe mencionar que en mayo de 2022 se repitieron los dos talleres con distintos asistentes.

8.3.5 Productos derivados de esta etapa

Repositorio digital con un diseño alineado a la estructura de la transmisión del conocimiento en la comunidad *ayuujk* de Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca. Se logró el apoyo para el desarrollo del repositorio digital para la salvaguarda del patrimonio cultural inmaterial de la Nación *Ayuujk* por parte de autoridades civiles y académicas de Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca. Se transmitió el conocimiento de las herramientas tecnológicas para traducción y colaboración en línea para software libre, así como para la gestión y almacenamiento de contenidos patrimoniales en el repositorio digital.

8.4 Desarrollo e implementación del repositorio digital

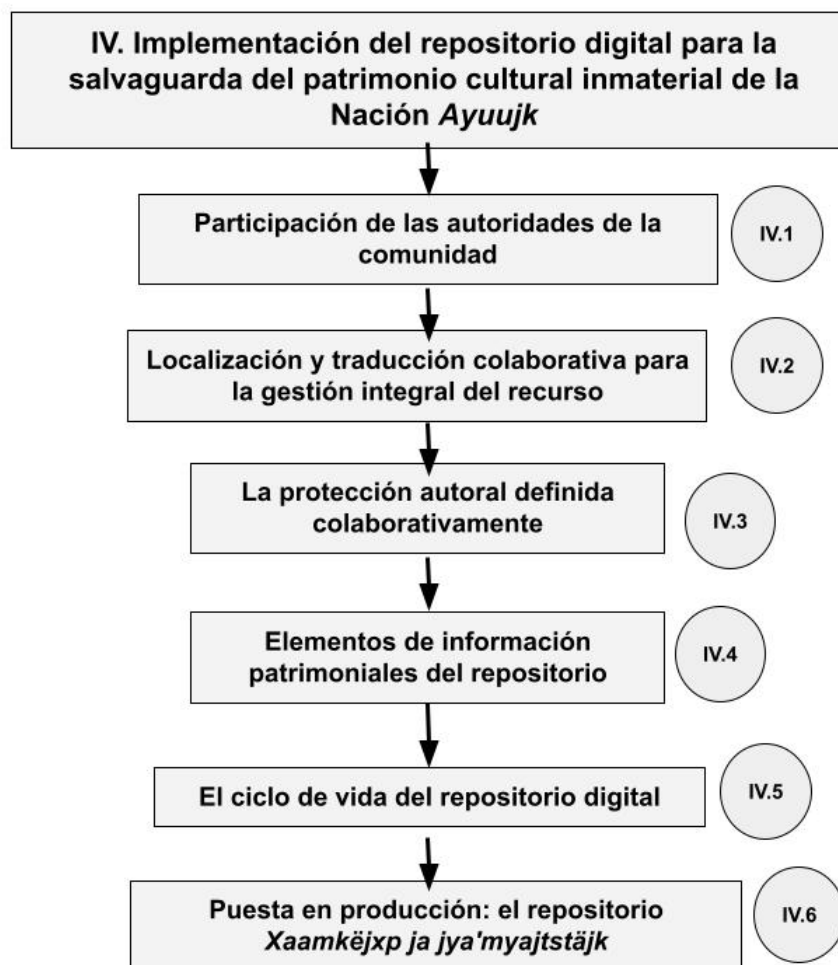


Fig. 6. Metodología correspondiente a la etapa de implementación y desarrollo del repositorio digital para la salvaguarda del patrimonio cultural inmaterial de la comunidad *ayuujk* de Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca. Esta etapa consta a su vez de las siguientes secciones metodológicas: IV.1 Participación de las autoridades de la comunidad; mediante sesiones presenciales de presentación de la investigación conjunta ante autoridades académicas, educativas, sociales y políticas, se amplió la Red de participantes en la investigación. IV.2 Localización y traducción colaborativa para la gestión integral del recurso. Mediante equipos de traductores y colaboradores derivados de los talleres de tecnología patrimonial descritos en III.4, se realizó la traducción y localización tanto de las secciones de gestión y navegación del repositorio digital para la salvaguarda del PCI de Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca. IV.3 Con la participación del equipo colaborativo se definieron mediante reuniones de trabajo, los elementos de protección autoral que se consideraron necesarios y suficientes para el repositorio. IV.4 Con la anuencia de las autoridades, se formaron equipos de trabajo conformados por dos perfiles de personas pertenecientes a la comunidad: a) interesados en el tema patrimonial y b) estudiantes interesados en las TIC o en la preservación del PCI. IV.5 Se procedió a

desarrollar todas las etapas del ciclo de vida del repositorio digital de acuerdo con los planes determinados en I.2, para llegar a IV.6, la puesta en producción del repositorio *Xaamkéjxp ja jya'myajtstájk* y su alimentación con contenidos de naturaleza patrimonial.

8.4.1 Participación de las autoridades de la comunidad

Consideramos un hito relevante no solamente la explicación del proyecto de investigación a las autoridades comunales como se describe en el apartado 8.3.4, sino la presencia de los funcionarios de la Regiduría de Educación y Cultura 2021 del H. Ayuntamiento Constitucional de Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca. En dicho contexto y mediante el discurso respectivo ante los elementos de la Red tanto de la comunidad como del Cinvestav, se otorga el aval oficial a las actividades de investigación/transmisión del conocimiento, realizadas de manera colaborativa, de igual a igual, sin fines extractivos y con las condicionantes satisfechas que se presentaron desde el inicio de la etapa de planeación.

8.4.2 Localización y traducción colaborativa para la gestión integral del recurso

Una sesión completa de los talleres tecno-patrimoniales y en dos ocasiones, se dedicó exclusivamente a la transferencia de la tecnología del sistema colaborativo de localización y traducción en línea Transifex (Transifex, 2023), así como a la integración de equipos de trabajo de traductores, la elección de administradores y a la explicación del contexto. Cabe mencionar que previamente a esta actividad, fue necesario elaborar con el apoyo de la Red, una descripción gramatical básica de la variante dialectal de la lengua *ayuujk* de Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca, así como gestionar ante Transifex la inclusión de dicha variante dialectal en su catálogo de lenguas³. Para estar en condiciones de interactuar de manera colaborativa con la comunidad, se realizaron por parte del investigador, las capacitaciones en la lengua *ayuujk* en la variante dialectal de Tlahuitoltepec Mixe descritas en 8.2.4.

³ ISO/DIS 639-3 es la tercera parte de la familia de normas ISO 639, que tiene por objetivo codificar por medio de identificadores únicos de tres letras todos los lenguajes humanos conocidos. A la variante dialectal del Mixe (*ayuujk*) de Tlahuitoltepec le corresponden las siglas (mxp) (SIL International, 2022).

8.4.3 La protección autoral definida colaborativamente

Mediante sesiones virtuales de trabajo colaborativo con la Red, se presentaron distintos esquemas de protección autoral aplicables a los contenidos patrimoniales que se generaran en el transcurso de la investigación como parte del recurso digital: tales como el derecho de autor definido por la Ley Federal del Derecho de Autor (Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, 2020), el *copyleft* (Free Software Foundation, 2022) y los *creative commons* (creative commons, 2022).

Una vez presentadas las características de cada uno de los esquemas mencionados, el comité formado deliberó y tomó la decisión que a la ellos les pareciera más conveniente.

8.4.4 Elementos de información patrimonial dentro del repositorio

Al término de los talleres tecno-patrimoniales y de acuerdo al plan de trabajo definido por la Red y especificado en 8.1.2, se procedió a la alimentación de elementos de información patrimonial en el repositorio, por parte de:

- a) Miembros de la Red (personal académico de la comunidad)
- b) Personas de la comunidad interesadas en el tema
- c) Alumnos de las instituciones académicas participantes
- d) Alumnos que realizan servicio social en la investigación, avalados por la institución académica de la Red.

El tiempo de incorporación de los objetos de información fue no menor a un año.

8.4.5 El ciclo de vida del repositorio digital

Derivado del estudio realizado para determinar la presencia de las lenguas originarias en México, así como sus singularidades (Meixueiro, F., et al., 2022), se observó que el período mínimo para la permanencia de los contenidos en internet es de un año, logrando efectos destacables. Por lo anterior, consideramos un período de un año como mínimo para evaluar de manera preliminar el impacto de los contenidos del repositorio digital en el objeto de la investigación (la apropiación social de las TIC).

8.4.6 Producto derivado de esta etapa

Implementación, puesta en producción y alimentación durante al menos un año, del repositorio *Xaamkējxp jya'myajtstājk* (Repositorio Patrimonial de la Nación *Ayuujk* de Tlahuitoltepec, en español).

8.5 Evaluación del repositorio *Xaamkējxp jya'myajtstāj* como instrumento de apropiación social de las TIC en la comunidad

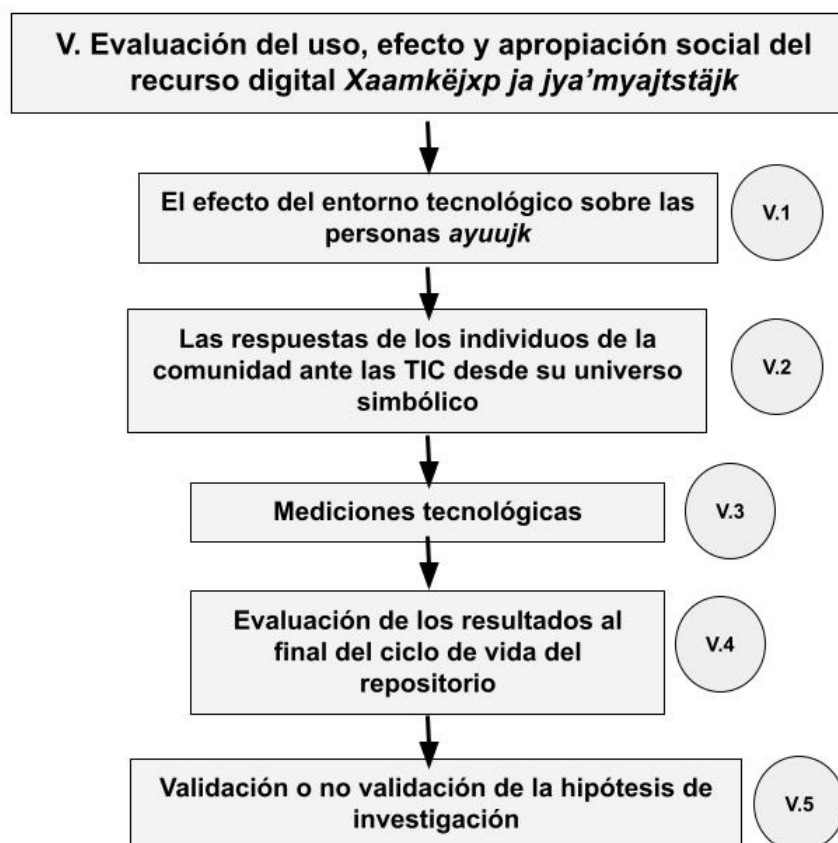


Fig. 7. Metodología correspondiente a la etapa de evaluación y análisis del uso, efecto y apropiación social del repositorio digital *Xaamkējxp jya'myajtstāj* para la salvaguarda del patrimonio cultural inmaterial de la comunidad *ayuujk* de Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca. Esta etapa consta a su vez de las siguientes secciones metodológicas: V.1 Se ponderó el efecto del entorno tecnológico sobre las personas *ayuujk* mediante entrevistas semi-estructuradas de salida a administradores y usuarios del repositorio. V.2 Mediante entrevistas cualitativas de opinión, se valoraron las respuestas de los individuos de la comunidad ante las TIC, desde su universo simbólico. V.3 Se analizaron los resultados tanto de usabilidad del recurso tecnológico durante las etapas del ciclo de vida del mismo, así como del número y la naturaleza de los contenidos incorporados al repositorio. V.4 Mediante la discusión en grupo, se realizó una evaluación de los resultados al fin del ciclo de vida del repositorio. Con lo anterior se pudo lograr V.5, la validación o no validación de la hipótesis de investigación.

8.5.1 El efecto del entorno tecnológico sobre las personas ayuujk

La metodología para determinar el efecto (unidireccional) del entorno tecnológico sobre las personas *ayuujk* de la comunidad, fue mediante encuestas cualitativas abiertas de opinión sobre el uso y apropiación de las TIC a personas usuarias y renuentes al uso de la tecnología en la comunidad *ayuujk* de Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca; además de encuestas mixtas en línea a usuarios de TIC de la comunidad, sobre sus experiencias iniciales y actuales con las TIC.

8.5.2 La respuesta de las personas de la comunidad ante las TIC desde su universo simbólico

Para tener información sobre la manera en que las personas reaccionan ante las TIC, desde su universo simbólico, se emplearon encuestas cualitativas abiertas de opinión sobre el uso y apropiación de las TIC a personas usuarias y renuentes al uso de la tecnología en la comunidad *ayuujk* de Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca; así como encuestas mixtas en línea a usuarios de TIC de la comunidad sobre sus experiencias iniciales y actuales con las TIC; así como discusiones en los talleres tecno-patrimoniales.

8.5.3 Mediciones de índole tecnológica

Para comprender los efectos del entorno tecnológico global y en el país, con los que presenta la comunidad de Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca, se realizaron mapas de cobertura, con anchos de banda por tecnología empleada para el acceso a internet, durante el período de investigación. También se emplearon los resultados de las encuestas realizadas en 8.1.4 y se realizó una discusión al respecto.

8.5.4 Evaluación de los resultados al fin del ciclo de vida del repositorio

Para evaluar los resultados, al final del ciclo de vida mínimo del repositorio, se realizó una medición cuantitativa de los contenidos incorporados al repositorio, así como el número

de participantes en los procesos de localización, traducción, diseño y alimentación, para efectuar un índice multidimensional que refleje la participación por usuario en el tiempo medido.

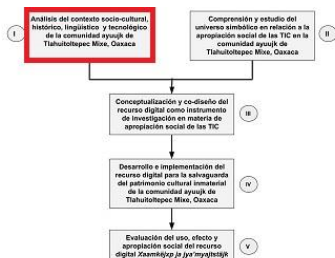
Al final de la evaluación, se realizó un análisis cualitativo y discusión sobre los resultados obtenidos, también de manera colaborativa.

8.5.5 Resultados derivados de esta etapa

Al final de esta etapa, se contará con los elementos suficientes para validar o no validar la hipótesis de investigación. Además, se tendrá la reflexión y análisis de la experiencia de investigación para poder realizar una serie de recomendaciones de política pública en materia de TIC.

9.- Resultados

9.1.- Los estudios preliminares



Como se mencionó en la estrategia metodológica de la sección 8, se recurrió a una serie de recursos para poder realizar los trabajos de planeación y delimitación de objetivos específicos para la investigación, entre los que destacan: la selección de una comunidad etnolingüística con algunas condiciones

específicas como una lengua y cultura distintas a la hegemónica, además de condiciones limítrofes de infraestructura tecnológica, tanto en lo reciente del período de intromisión como en lo escaso de su infraestructura de redes de telecomunicaciones.

Una vez hecho lo anterior y definida la comunidad y ante la necesidad de trabajar en condiciones de colaboración, procedimos a contactar y a buscar sinergia con una Red de pares académicos en la comunidad, para establecer las condiciones de la investigación y desarrollar los planes de trabajo.

Es importante mencionar que en esos momentos de la investigación nos encontrábamos en la fase restrictiva de la pandemia por Covid-19, lo cual motivó que una gran cantidad de los recursos fueran desplegados de manera virtual, lo cual afectó en varias formas la interacción. Bajo esas condiciones se realizaron trabajos de investigación documental sobre el contexto social, político, cultural, histórico y tecnológico de la comunidad, procediendo en distintas etapas, conforme lo permitía la restricción mencionada al inicio de este párrafo.

Por último, conforme la restricción disminuyó y pudimos trasladarnos al estado de Oaxaca, se pudo determinar el estado actual y la historia reciente de la infraestructura tecnológica y de comunicaciones en el sitio, mediante visitas de campo y entrevistas semi-estructuradas.

Con ello pudimos conocer y comprender el contexto -dentro del campo del interés académico-, de la comunidad *ayuujk* de Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca.

9.1.1 Selección de una comunidad etnolingüística

Para poder seleccionar una comunidad etnolingüística con la cual realizar la investigación, procedimos de la siguiente forma:

Derivado de la investigación en materia de presencia de las lenguas originarias en Internet realizada con anterioridad y publicada en la revista Debates sobre innovación (Meixueiro, F., et al., 2022, págs. 36-56), establecimos contacto con productores de contenido en internet en tres lenguas originarias con un gran número de hablantes (más de 100,000 hablantes mayores de tres años y más hablantes de la lengua (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, 2020)), a saber: el *Bats'i k'op* (tsotsil) en Chiapas; el *Ch'ol* en su variante dialectal de Tila, Chiapas y el *ayuujk* (mixe) en su variante de Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca⁴. Con ellos pudimos establecer cierta sinergia para el probable desarrollo de una investigación en materia de apropiación social de las TIC.

Las tres opciones fueron evaluadas en una sesión de trabajo con las directoras de tesis, considerando factores como la cercanía, el costo de traslado, las imperantes condiciones de seguridad y la viabilidad de apoyo por parte de los enlaces seleccionados. Sin embargo, surgió una coincidencia interesante: un exalumno del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, el Dr. Xaab Nop Vargas Vásquez, es originario de Tlahuitoltepec Mixe y es un colaborador con la Dra. Cecilia Bañuelos Barrón, quien es codirectora de la presente tesis. De inmediato nos pusimos en contacto con él y después de varias sesiones virtuales (estábamos en pandemia), llegamos a un acuerdo de colaboración con el fin de realizar la investigación objeto de la presente tesis.

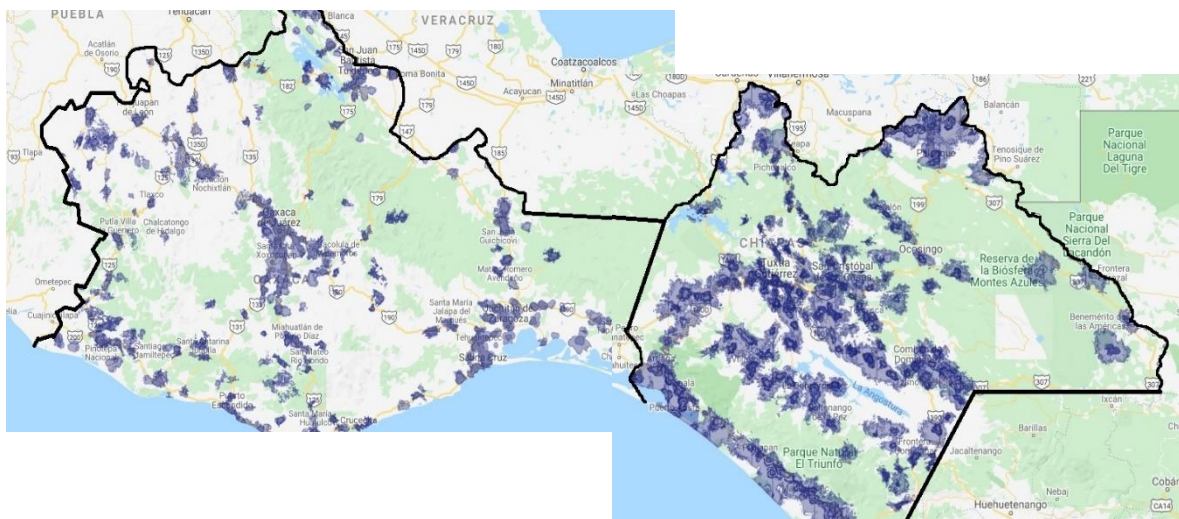
En lo relativo al nivel de riesgo de las lenguas originarias mencionadas como candidatas, recurrimos al *Atlas of the World's Languages in Danger* (United Nation for Education, Science and Culture Organization, UNESCO, 2010), en donde se pudo observar que

⁴ A lo largo de todo el documento, al referirnos a una lengua originaria, emplearemos de forma común los endónimos o las autorreferencias normalizadas y colocaremos el nombre en español entre paréntesis. Así que por ejemplo, al referirnos a la lengua *Nāhñu* pondremos entre paréntesis (otomí).

alguna variante dialectal del *ayuujk* (*lower mixe*) se encuentra en la categoría de “vulnerable” (*ibid.* Maps, p. 14-15). Lo anterior también apoya la decisión de trabajar con una lengua con mayor grado de riesgo.

Continuando con el análisis de las condiciones limítrofes de infraestructura de redes y telecomunicaciones, se utilizó el mapa de cobertura móvil del Instituto Federal de Telecomunicaciones (Instituto Federal de Telecomunicaciones, 2023). En las figuras siguientes, se aprecia un comparativo de la cobertura móvil del operador de telefonía móvil Telcel (el de mayor cobertura en México) en sus redes 2G y 3G⁵ para los estados de Oaxaca y Chiapas para el mes de agosto de 2021. En la figura 8, en color azul se aprecian las zonas donde existe la cobertura de las dos redes y también pueden apreciarse los claros del mapa, en donde no hay cobertura de dichas redes móviles. En la figura 9, puede verse un mapa de las localidades con 40% y más de población indígena, para los estados de Oaxaca y Chiapas, en donde se observan en rojo las localidades con dichas características.

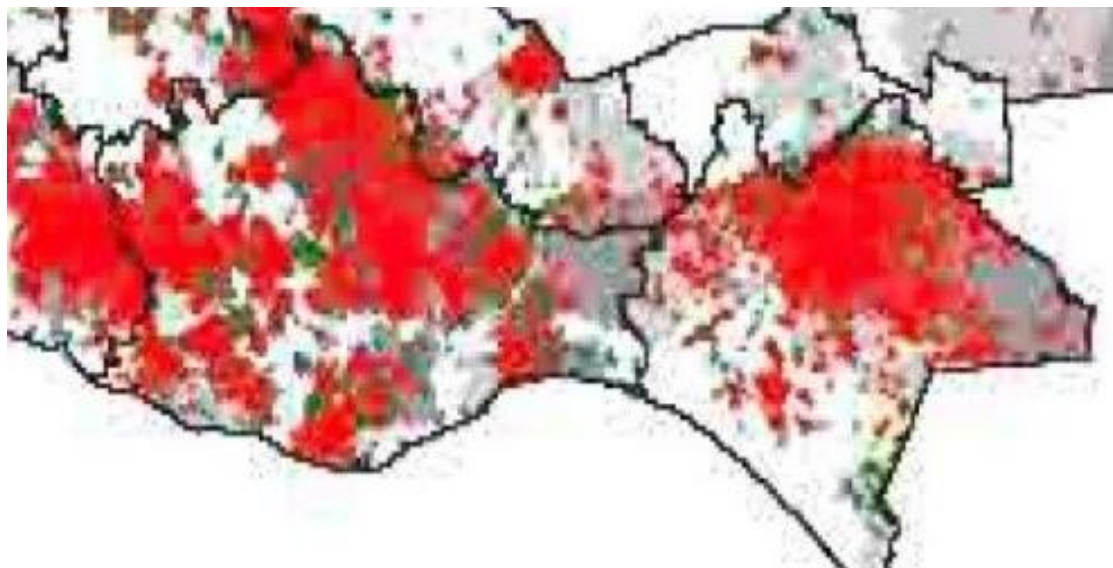
Fig. 8. Mapas de cobertura móvil de las redes 2G y 3G de Telcel en los estados de Oaxaca y Chiapas.



Fuente: Mapas de cobertura móvil de IFT (Instituto Federal de Telecomunicaciones, 2023).

⁵ Como 2G y 3G se entiende a los servicios de redes de transmisión de datos para teléfonos celulares y smartphones. Se denomina 1G a las redes analógicas de primera generación. Tiempo después se introduce la red 2G que es de naturaleza digital, luego la red 3G, llamada telefonía digital de alta velocidad, que permite velocidades de hasta 2 mbps (megabits por segundo).

Fig. 9. Localidades con 40% y más de población indígena y tipo de municipios, destacando los estados de Oaxaca y Chiapas

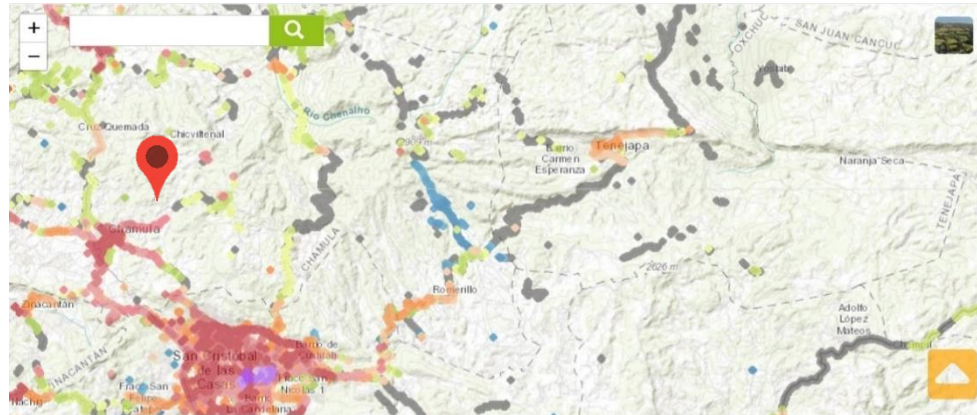


Fuente: Regiones Indígenas de México (Serrano, E., 2006)

Es importante notar las regiones como la Sierra Mixe, la desértica Mixteca alta, así como la Chinanteca en Oaxaca, que tienen más de 40% de población indígena y no hay prácticamente cobertura del operador seleccionado. Lo mismo se observa en los Altos de Chiapas.

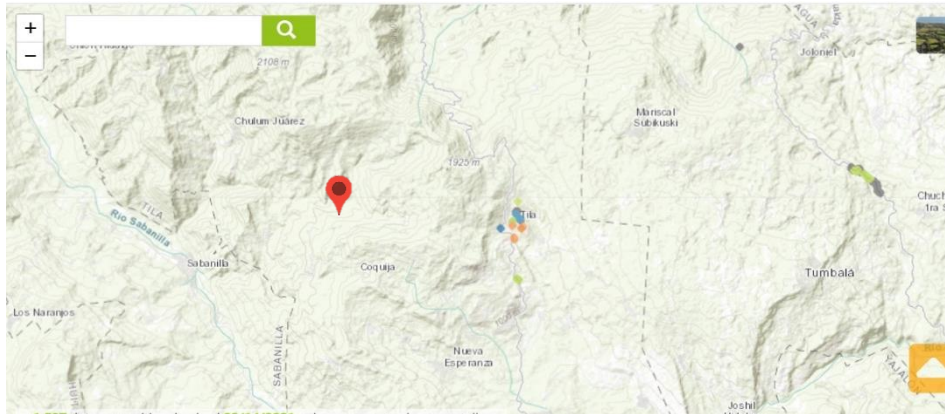
Con mayor detalle, se observan las siguientes imágenes, las cuales corresponden a los mapas de cobertura de la compañía nPerf, en donde se aprecian valores de 2021 (nPerf, 2023).

Fig. 10a. Mapa de cobertura del operador Telcel Mobile, para la zona de Chiapas, alrededor de Chamula, Chis.



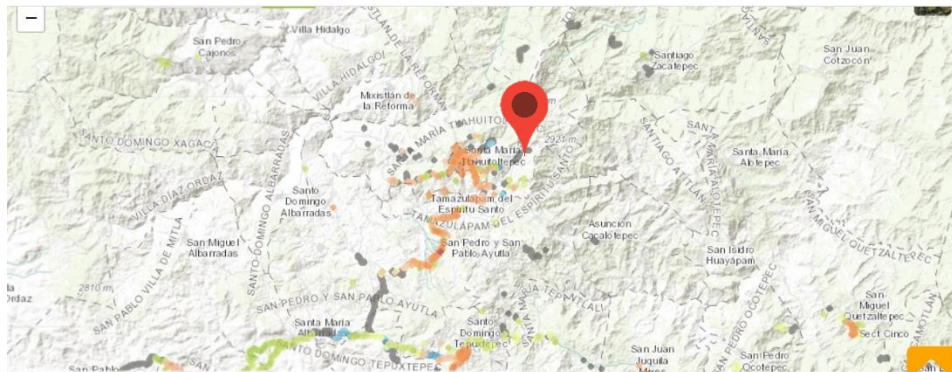
Fuente: (nPerf, 2023)

Fig. 10b. Mapa de cobertura del operador Telcel Mobile, para la zona de Chiapas, alrededor de Tila, Chis.



Fuente: (nPerf, 2023)

Fig. 10c. Mapa de cobertura del operador Telcel Mobile, para la zona de Oaxaca, alrededor de Tlahuitoltepec Mixe, Oax.



Fuente: (nPerf, 2023)

Para el caso de Chamula, Chis., de las tres comunidades estudiadas, es la que presenta una mejor cobertura del operador, que tiene mayor presencia en México. En Tila, Chis., la señal es muy escasa y está prácticamente fuera de la cobertura, mientras que en Tlahuitoltepec Mixe la infraestructura es incipiente y se observan algunas comunidades conectadas a lo largo de la carretera de la sierra mixe.

Estos mapas nos indican que tanto la comunidad Ch'ol en Tila, Chiapas, como Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca serían comunidades con incipiente acceso a las redes móviles de telecomunicaciones y por consiguiente, al internet; no es el caso de Chamula, Chiapas, donde la cercanía a San Cristóbal de las Casas le pone en situación privilegiada con respecto a las dos comunidades anteriores. No es sino por las razones comentadas anteriormente, que se eligió la comunidad *ayuujk* de Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca para realizar la investigación.

9.1.2 Conformación de una Red de pares

Como se mencionó en 8.1.2 y en los párrafos anteriores, procedimos a realizar sesiones de trabajo con el Dr. Xaab Nop Vargas Vásquez, quien dirige una institución académica en Tlahuitoltepec Mixe, Oax., llamada *Wejën Kajën Indigenous Research Institute International A.C.*, y con su apoyo comenzamos a formar una Red de pares, que fueron los siguientes, destacando sus correspondientes roles:

En Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca

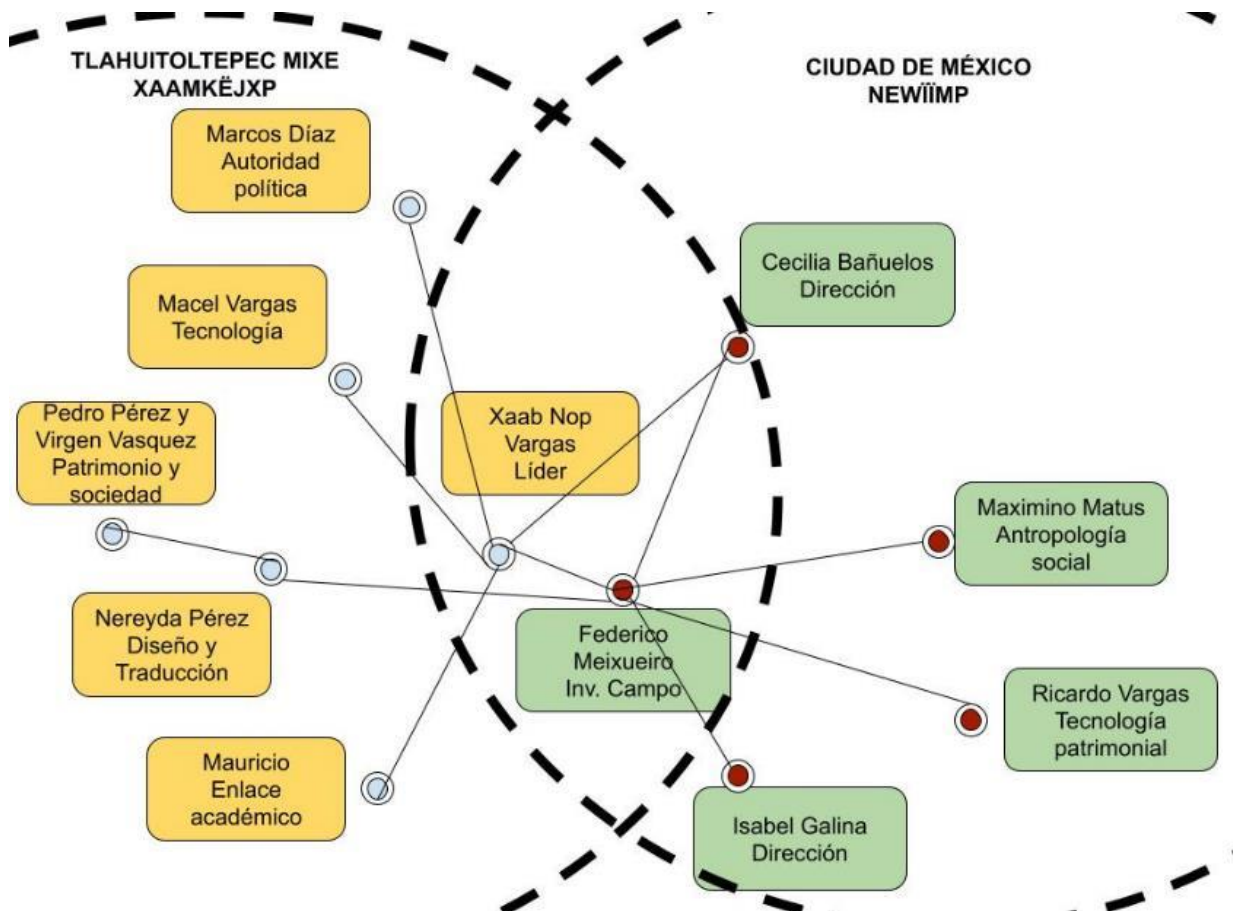
Líder de la investigación	Dr. Xaab Nop Vargas Vásquez, Presidente de Wejën Kajën Indigenous Research Institute International, A.C.
Enlace tecnológico	Ing. Macel Fernando Vargas V.
Cultura, diseño, lingüística y arte	Lic. Nereyda Pérez Vásquez
Enlace en el H. Ayuntamiento Constitucional 2021	C. Marcos Diaz Jiménez, Regidor Municipal de Educación

Enlace académico	Mtro. Mauricio Martínez, Director del CBTA-BICAP-192
Patrimonio cultural y sociedad	C. Virgen Vásquez y C. Pedro Pérez

En la Ciudad de México

Investigador en campo	M. en C. Federico Meixueiro Trejo
Directora	Dra. Cecilia Bañuelos Barrón / CINVESTAV-IPN
Directora	Dra. Isabel Galina Russell / IIB-UNAM
Software libre para la gestión de la información	Mtro. Carlos Ricardo Vargas
Asesor	Dr. Maximino Matus Ruiz / COLEF Tijuana, B.C.

Fig. 11. Conformación de la “RED” en apoyo a la investigación colaborativa en materia de apropiación social de las TIC en Tlahuitoltepec Mixe, Oax.



Fuente: Elaboración propia

9.1.3 Investigación sobre el contexto de Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca

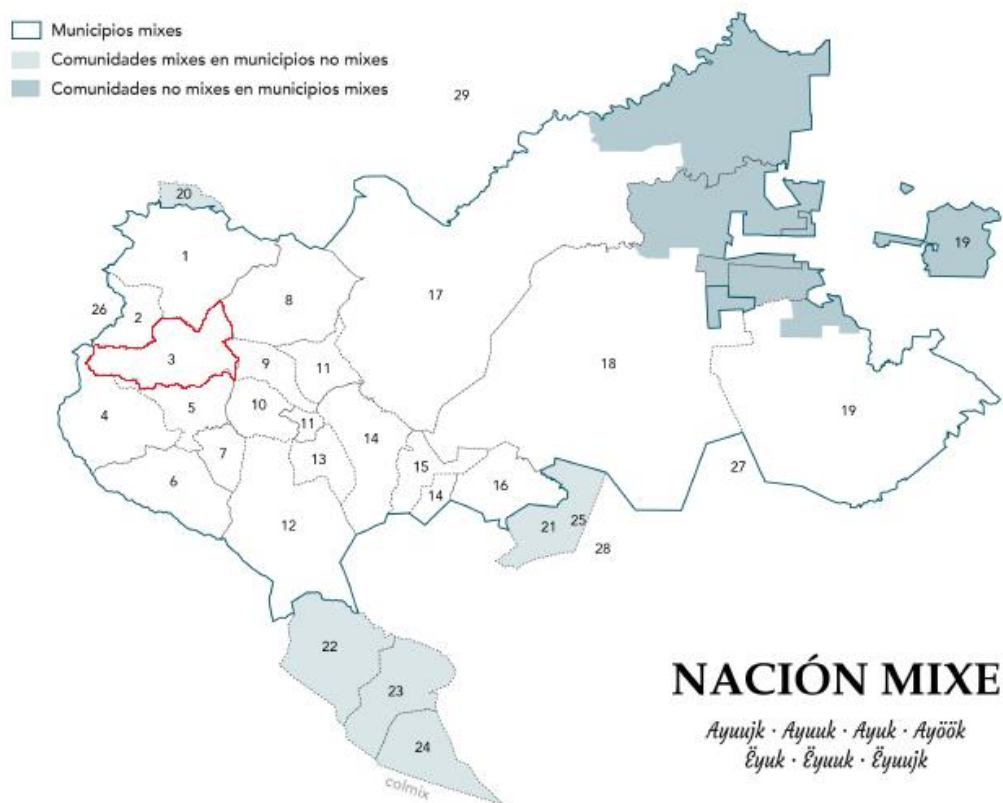
Como se mencionó en la sección 8.1.3, para comprender el contexto social, cultural, político, histórico, lingüístico y tecnológico de la comunidad *ayuujk* de Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca, procedimos a realizar una investigación bibliográfica y documental para el contexto social, cultural, político e histórico, tanto en el fondo de la Biblioteca Nacional, en la Biblioteca del Centro INAH en Oaxaca y en la Biblioteca Municipal de Tlahuitoltepec Mixe. Algunas lecturas fueron proporcionadas por miembros de la Red.

9.1.3.1 Generalidades sobre Tlahuitoltepec Mixe

La localidad de Santa María Tlahuitoltepec⁶ es la cabecera municipal del municipio del mismo nombre, y es uno de los 570 municipios del estado de Oaxaca, se encuentra en la región Sierra Norte y en el distrito Mixe. El municipio ocupa 75.27 kilómetros cuadrados y su cabecera municipal es Santa María Tlahuitoltepec, ubicada a 2240 metros sobre el nivel del mar. Entre sus principales localidades están: Santa María Yacochi, Las Flores, Nejapa, Santa Cruz, Tejas, El Frijol, Santa Ana, Magueyal, Red y Guadalupe Victoria (Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal (INAFED), 2005). El municipio contaba con 9653 habitantes (Gallardo, J., 2021), de los cuales 3525 habitan en la cabecera municipal (INEGI, 2020). Poblacionalmente, el municipio de Santa María Tlahuitoltepec ocupa el cuarto lugar entre los municipios de la región Mixe.

⁶ En la documentación oficial del H. Ayuntamiento Constitucional, aparece la denominación “Santa María Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca”; siendo la cabecera municipal Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca; mismas que retomamos a lo largo del documento.

Fig. 12. Nación Mixe, resaltando el municipio de Santa María Tlahuitoltepec



Fuente: (Gallardo, J., 2021, pág. 2)

Como se observa en la imagen que precede, la Nación Mixe consiste en 19 municipios en su totalidad, además de "comunidades mixes con territorio propio en 6 municipios vecinos" (Gallardo, J., 2021, pág. 3).

9.1.3.2 Los jamás conquistados: Rasgos históricos destacables sobre la Nación Mixe

En lo relativo a los orígenes de la cultura Mixe, esta proviene a su vez de la Olmeca y según Bachand (2015), hay evidencia tras su análisis de piezas encontradas en distintos sitios arqueológicos, que sitúan antecedentes mixe-zoques que corresponden al horizonte Chiapa II (900 a. de C.) (Bachand, B., 2015).

La primera aparición de los mixes en las fuentes históricas se debe a los cronistas españoles del siglo XVI. Hernán Cortés (1971:194-195) en sus Cartas de Relación de

1522, habla de los mixes como “ una raza dura y feroz que se opuso a la conquista” (Castillo, M., 2021, pág. 281).

Fue hasta finales del siglo XIX, en 1896, que el primer antropólogo visitó la zona en un recorrido por México. Frederick Starr, antropólogo físico estadounidense, pasó unos días en la región mixe, conociendo los pueblos de Ayutla, Quetzaltepec, Juquila, Ixcuintepic y Camotlán. Después, en 1899, realizó una segunda visita a los mismos pueblos y ambas experiencias las publicó en dos capítulos de su libro: *In Indian Mexico* en 1908 (Castillo, M., 2021, pág. 283).

Ya de entrada en el siglo XX, la región mixe “no se vio envuelta directamente en la turbulencia de la Revolución Mexicana de 1910 a 1921, la situación general de esta época propició la aparición de dos grandes líderes, Daniel Martínez en Ayutla y Luis Rodríguez en Zacatepec. Ambos, líderes y acaparadores económicos de la región en aras de obtener el poder político y comercial” (Castillo, M., 2021, pág. 283).

9.1.3.3 La comunalidad: Características de la organización social de la comunidad ayuujk

Pensar en términos de otredad, en nuestra occidentalidad, nos coloca en una posición desde la cual será muy difícil comprender el concepto de comunalidad, comparándolo con nuestro concepto de comunidad. Sin embargo, para comprender el pensamiento y el actuar de las comunidades originarias, es menester detenerse en el análisis de este concepto y hacerlo desde un punto de vista no hegemónico y con un pensamiento no tradicional.

En palabras de Floriberto Díaz, filósofo y antropólogo *ayuujk*, creador del término Comunalidad (Díaz, F., 2004, pág. 367), afirma que cualquier comunidad indígena tiene los siguientes elementos:

- Un espacio territorial, demarcado y definido por la posesión.
- Una historia común, que circula de boca en boca y de una generación a otra.

- Una variante de la lengua del pueblo, a partir de la cual identificamos nuestro idioma común.
- Una organización que define lo político, cultural, social, civil, económico y religioso.
- Un sistema comunitario de procuración y administración de justicia.

Por lo que, a diferencia de los conceptos occidentales, las culturas originarias están integradas por individuos que tienen una historia, lengua, organización social y política común, “que no sólo se pueden definir concretamente, físicamente, sino también espiritualmente en relación con la naturaleza toda” (Díaz, F., 2004).

Dice Díaz (2004) que "cuando hablamos de organización, de reglas, de principios comunitarios, no nos referimos sólo al espacio físico y a la existencia material de los seres humanos, sino a su existencia espiritual, a su código ético e ideológico y por consiguiente a su conducta política, social, jurídica, cultural, económica y civil".

La comunalidad define la inmanencia de la comunidad. Es la esencia de lo fenoménico. Los pilares de la comunalidad son:

- La Tierra como madre y como territorio.
- El consenso en asamblea para la toma de decisiones.
- El servicio gratuito como ejercicio de autoridad.
- El trabajo colectivo como un acto de recreación.
- Los ritos y ceremonias como expresión del don comunal (Díaz, F., 2004, pág. 368).

9.1.3.4 *La educación y la transmisión del conocimiento en la comunidad ayuujk de Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca*

A lo largo de los últimas décadas, "los proyectos educativos comunitarios surgidos en Santa María Tlahuitoltepec, son y fueron iniciativas que contienen en sí mismas una propuesta transversal....vincular desde su planeación curricular las dinámicas colectivas en el aula,... con aplicación directa a la vida cotidiana del alumnado y las problemáticas concretas de la comunidad" (Vargas, L. y Ramírez, M., 2021, pág. 116). Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca, "se ha destacado por su capacidad crítica y autogestiva desde la perspectiva identitaria y educativa" (Vargas, L. y Ramírez, M., 2021, pág. 119)

Ejemplo de lo innovador en el enfoque comunitario y el interés de la educación en la comunidad, en los años 70, raíz de la integración de maestros de primaria de la comunidad, "se crea el Comité de Pro-mejoramiento Sociocultural de Tlahuitoltepec (COPROSCUT). Con recursos propios, el Comité crea la primera escuela secundaria comunal, sin reconocimiento del Estado, incorporando actividades de trabajo comunitario en su currículo" (Vargas, L. y Ramírez, M., 2021, pág. 120). Tristemente este esfuerzo duró poco, al ser sustituida por una escuela secundaria federal.

Según información proporcionada por las autoras citadas en el párrafo anterior, a partir de la misma década, comienzan los esfuerzos por cumplir una de las demandas propias de los pueblos: la inclusión de la lengua *ayuujk* en la educación. "Con el liderazgo de profesionistas y docentes de la comunidad se conformaron equipos de trabajo especializados y se implementaron discusiones sistemáticas" de donde surge la iniciativa "Instrumentación de Educación Básica Mixe", que en los años 80 se llamaría "Semana de Vida y Lengua Mixe".

En 1986 se funda el Centro Bachillerato Tecnológico Agropecuario (CBTa 192) que incorpora a raíz de una convocatoria a personas de la comunidad, la carrera de Técnico Comunitario en Desarrollo. Derivado de las discusiones en el ámbito comunitario y ante la carencia de planes que respondan a las necesidades, en el ámbito de las escuelas

oficiales, en dicha institución se crea un "proyecto denominado Bachillerato Integral Comunitario Ayuujk Polivalente (BICAP)" (Vargas, L. y Ramírez, M., 2021) que sobrevive hasta nuestros días.

Los ideólogos siguieron trabajando en una propuesta educativa, que considerara lo comunitario, en apego a la concepción de la vida y del universo según los *ayuujk jä'äy* de la comunidad. El fruto de dichos esfuerzos deliberativos, se denomina *Wejën Kajën*. Con esta óptica se integra el BICAP al CBTa pero con una gran cantidad de reticencias, entre ellas el empleo generalizado de la lengua *ayuujk*. Si bien se oficializa la propuesta, se hicieron modificaciones muy severas al programa, que continúa hasta la fecha.

La discusión anterior, sirve para ilustrar lo importante que la inserción comunitaria en la educación ha tenido en la vida de la comunidad ayuujk de Tlahuitoltepec, por lo que conocer sus proyectos es atestiguar los grandes esfuerzos que se realizan para lograr esa comunión con el universo ayuujk, a pesar de la resistencia de los programas estatales y federales.

9.1.3.5 La representación del conocimiento ayuujk: *Wejën Kajën*

En el año de 2008 por convocatoria de la Autoridad Municipal, se citaron a diversas personalidades, jóvenes y profesionistas de Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca a cinco asambleas comunales y sucesivas reflexiones sobre el *Wejën Kajën*. Ello como respuesta a la preocupación comunal sentida en torno al papel que han jugado las instituciones educativas en la comunidad (Vargas, X., 2010).

De allí que:

"Wejën Kajën proviene de los términos *Wejën* (conocer, despabilar, despertar) y *Kajën* (desarrollar, desenredar, desenvolver, descubrir), en el que se concibe al ser humano en relación directa con la comunidad y ésta, en relación directa con el primero. Así, se establece el binomio humano-pueblo (H-P), como elemento principal de maduración en

un medio de acción y retroacción que involucra aprendizajes, conocimientos, facultades, habilidades, potencialidades, etc.” (Vargas, X., 2010)

En esas asambleas y sucesivas reflexiones, se plasmaron los saberes de la comunidad para sentar las bases para modelar la formación del humano-pueblo, de la forma en que se concibe en la comunidad.

En una aproximación de manera ilustrativa válida para las personas que no son *ayuujk*, *Wejën Kajën*⁷ es un modelo sociocultural multidimensional que esquematiza y sintetiza la manera en que el humano (en conjunto con su pueblo) atraviesa por las distintas dimensiones de su vida y adquiere en dichas dimensiones, los conocimientos para redundar en su colaboración comunitaria, en estricta armonía con la naturaleza y el cosmos.

En lo sucesivo, emplearemos términos en lengua *ayuujk* para describir la compleja naturaleza del modelo *Wejën Kajën*. Entre paréntesis se coloca la traducción más cercana en español.

El *Wejën Kajën* se sucede a lo largo del tiempo del *tsënääyën-tanääyën* (vida-existencia), en un lugar físico-vivencial denominado *näxwiiny juky'äjten* (tierra-vida), el cual inicia en el momento del *kaxë'jkën* (nacimiento) y termina con el *wënpejtën tēj'äjtsën* (cambio-transformación). El *Wejën Kajën* se fortalece en los *wejkajtäjk'jotp* (territorialidades de aprendizaje).

Existen tres dimensiones fundamentales en el *Wejën Kajën*: *yaj'kën* (maduración psicosocial y biológica), *wënmääny* (maduración del pensamiento, conocimiento, mente o saber), y *jääwën* (maduración emocional y espiritual). En estas dimensiones, se concibe al ser humano en relación directa a su comunidad y viceversa, construyéndose la dualidad *käjp jääy'äjten* (gente-pueblo o humano-pueblo, llamado en lo sucesivo H-P).

⁷ De acuerdo con Vargas, X., et al. (2008), *Wejën Kajën* representa “el pasado, el presente y el futuro del pueblo *ayuujk* en general y, en especial para la comunidad de Tlahuitoltepec, porque tiene el potencial suficiente para lograr el desarrollo pleno de las dimensiones humanas de pensar, sentir y hacer”.

Esas dimensiones fundamentales se presentan a lo largo de cuatro etapas, que no necesariamente son excluyentes, sino que pueden suceder en diferentes momentos de la vida del H-P. La tabla 2 esquematiza las etapas de fortalecimiento de acuerdo a cada una de las dimensiones fundamentales:

Tabla 2. Etapas de fortalecimiento de acuerdo a cada dimensión del *Wejën Kajën*

Dimensiones fundamentales		
Yaj'kën (maduración psicosocial y biológica)	Wënmääny (maduración del pensamiento, conocimiento, mente o saber)	Jääwën (maduración emocional y espiritual)
<i>Maxuunk'äjten</i> (ser muy pequeño)	<i>Loj'äjten</i> (ser muy tierno)	<i>Yiinëm</i> (muy poco)
<i>Mutsk'äjten</i> (ser pequeño)	<i>Uunk'äjten</i> (ser tierno)	<i>Waanë</i> (poco)
<i>Měj'äjten</i> (ser grande)	<i>Měj'äjten</i> (ser grande)	<i>Mëjk</i> (mucho)
<i>Mäjääy'äjten</i> (ser muy grande)	<i>Mäj'äjten</i> (ser macizo)	<i>Kajaa</i> (bastante)

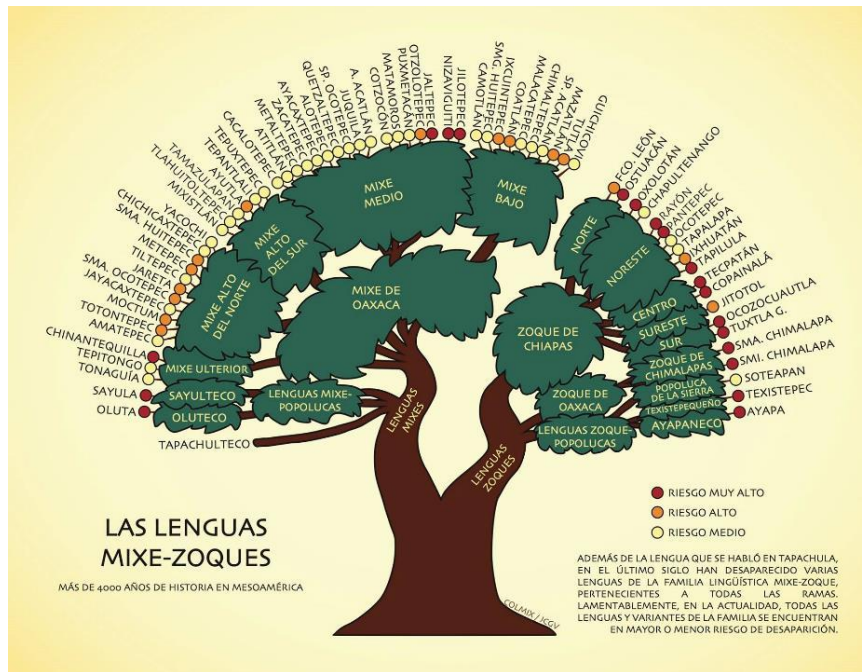
Fuente: (Vargas, X., et al., 2008)

Conocer y reconocer esta forma de conceptualizar la maduración humana ha servido de base como marco teórico metodológico para proponer intervenciones educativas (Vargas, X., 2012), es por ello que para este trabajo, el modelo *Wejën Kajën* se toma en cuenta para el diseño de un repositorio digital para la salvaguarda del patrimonio cultural inmaterial de la Nación *Ayuujk*.

9.1.3.6 Patmatow! *La lengua ayuujk*

La lengua Mixe (*ayuujk*) es la décimo sexta lengua originaria más hablada en México, con un total de 139,760 hablantes en todas sus variantes dialectales.

Fig. 13. Árbol de las Lenguas Mixe-Zoques



Fuente: (Colmix, 2018)

El *ayuujk* pertenece a la familia lingüística de las lenguas Mixe-Zoques, habladas en parte de los estados de Oaxaca, Veracruz y Chiapas. Tan sólo la lengua Mixe de Oaxaca tiene 47 variantes dialectales.

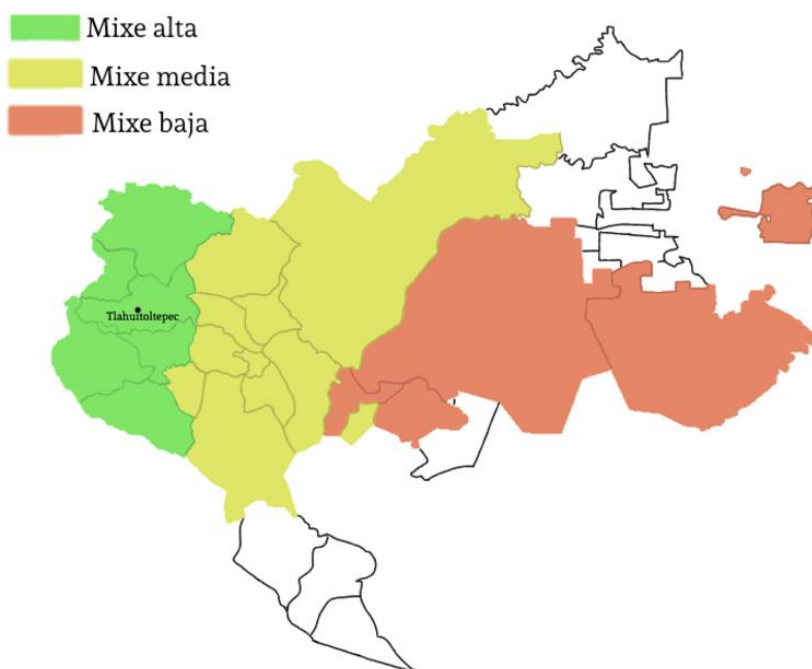
La Nación *Ayuujk* está dividida de acuerdo a su topografía en tres regiones: alta, media y baja (Guzmán, 2009).

- La zona Mixe baja, conformada por los municipios de Mazatlán, Camotlán, Guichicovi y Coatlán.
- La zona Mixe media, con los municipios de Cotzocón, Juquila Mixe, Quetzaltepec, Ocotepéc, Atitlán, Alotepec, Zacatepec y Cacalotepec.
- La zona Mixe alta, con siete municipios: Totontepec, Tlahuilotepéc, Ayutla, Tamazulapam, Mixistlán, Tepantlali y Tepuxtepec.

Los pueblos de estos municipios comparten cultura política, estructuras de poder y territoriales, lengua, costumbres, tradiciones y su particular forma de concebir el universo

(Kraemer, G., 2003, pág. 31). Sin embargo, se distinguen por la variante dialectal hablada en cada pueblo, por el clima de cada zona y algunos conocimientos y prácticas relativos a la naturaleza y el universo, así como por saberes y técnicas vinculados a la artesanía tradicional, elementos propios del PCI (UNESCO, 2011).

Fig. 14. Mapa de localización de la Nación Ayuujk



Fuente: Elaboración propia, con base en la división política municipal de Gallardo (2021).

Destaca la importancia de atender la brecha lingüística por el hecho que la investigación se expresa en español, por lo que se trabajó con un código metalingüístico común.

La parte más difícil fue la aproximación a la lengua *ayuujk*. Los recursos educativos para las personas *akäts* (no *ayuujk*) son escasos. Tuvimos la oportunidad de estudiar las bases de la lengua *ayuujk* en su variante de Tlahuitoltepec, dentro del Sistema Pilares del Gobierno de la Ciudad de México, con la asistencia de una persona hablante; durante un período de 14 meses, además de la retroalimentación en la lengua durante las visitas a la comunidad.

9.1.3.7 Características de la lengua ayuujk

Al respecto del origen del grupo etnolingüístico mixe, afirma Guzmán (2009. Pág. 48) que: "los mixes pertenecen a la familia lingüística mixe-zoqueana integrada por: el mixe (*ayuujk*), el zoque y el popoluca".

La mayoría de los individuos de las comunidades *ayuujk* son hablantes de la lengua, por lo que la enseñanza de ésta, se hace principalmente de manera oral. Aunque las autoridades de la comunidad *ayuujk* de Tlahuitoltepec y de otros municipios mixes consideran a la lengua de alta importancia, los hablantes "no desarrollan las cuatro habilidades de la lengua mixe, sino solamente dominan el nivel conversacional, porque la escuela solo se encarga de desarrollar las habilidades del español, razón por la cual los mixes no desarrollan un bilingüismo equilibrado" (Guzmán, V., 2009, pág. 52).

Parfraseando a Guzmán (2009), aquellos individuos que practican el bilingüismo español y mixe, aprenden a escribir el español, mientras que el mixe solo se utiliza para la comunicación conversacional, de tal manera que el individuo no desarrolla la lectoescritura en mixe; adicional al hecho de que no existe un código de normalización lingüística para el *ayuujk* en ninguna de sus variantes dialectales.

La lengua *ayuujk* presenta características fonológicas, morfológicas y sintácticas distintas al español, por lo que presenta un reto para los lingüistas, quienes deben considerar además, las diferencias entre las distintas variedades dialectales.

9.1.3.8 La cultura patrimonial de la comunidad ayuujk de Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca

De inicio, "es trascendental entender y reconocer a México como un territorio pluricultural pero, al mismo tiempo destacar que los pueblos indígenas que los conforman, son también (en otra escala) sociedades culturalmente heterogéneas en su interior y con respecto a otros pueblos o naciones que coexisten dentro del mismo estado mexicano" (Castillo, M.,

2021, pág. 56)., Dicho esto, cabe mencionar que en la experiencia de la investigación que aquí se describe, la visita a Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca es similar a la que representa visitar otro país. Las calles y los edificios públicos tienen inscripciones en otra lengua, la gente se comunica en las calles en *ayuujk*, tienen su propio sistema de gobierno, sus propios distintivos identitarios: bandera e himno; incluso contaban con un huso horario oficial distinto al del estado mexicano, dictado por sus propias autoridades⁸.

El término cultura que emplearemos aquí es el que emitió Clifford Geertz: “El concepto de cultura que propugno y cuya utilidad procuran demostrar los ensayos que siguen es esencialmente un concepto semiótico. Creyendo con Max Weber que el hombre es un animal inserto en tramas de significación que él mismo ha tejido, considero que la cultura es esa urdimbre y que el análisis de la cultura ha de ser por lo tanto, no una ciencia experimental en busca de leyes, sino una ciencia interpretativa en busca de significaciones. Lo que busco es la explicación, interpretando expresiones sociales que son enigmáticas en su superficie” (Geertz, C, 1973, p. 5)

Para entender a la cultura *ayuujk*, es necesario entender que son el único grupo originario en Mesoamérica "jamás conquistado por los aztecas, zapotecas mixtecos y españoles, por su gran unión de fuerza militar, encabezada por el caudillo y señor de los mixes *Kondoy*, quien supo comandar su ejército militar por las arrogantes (sic) serranías en las que se ubican las comunidades mixes" (Guzmán, V., 2009, pág. 51).

Afirma Castillo (2021) que "los mixes han sido un pueblo que se ha dado a conocer por su carácter aguerrido, sus líderes y caciques locales, intelectuales, músicos, organización comunitaria, vida ritual, presencia de una fuerte identidad étnica, movilización política y mantenimiento de una lengua viva" (Castillo, M., 2021, pág. 61), a lo que añadiría un marcado interés por la educación de sus semejantes, una peculiar gastronomía y un patrimonio cultural inmaterial con vertientes aún desconocidas por muchas personas.

⁸ Durante la vigencia del Horario de Verano establecido por el Gobierno Federal, la Autoridad Comunal de Tlahuitoltepec decidió no observarlo, por lo que, durante el verano, prevalecía en el territorio del municipio de Tlahuitoltepec, el llamado “horario normal”, correspondiente al horario de invierno. Tras la abolición del citado horario, ya no hay diferencia en el huso horario.

Durante las visitas a Tlahuitoltepec, pude apreciar que en cada casa hay por lo menos un músico. Incluso hay bandas familiares. La música es un elemento muy importante en la vida de los *ayuujk jä'äy*. Estudian música incluso antes de aprender a leer. Hay una institución de mucho renombre en la comunidad, a la que incluso jóvenes de otras comunidades llegan a estudiar música. Me refiero al Centro de Capacitación Musical y Desarrollo de la Cultura Mixe CECAM. De allí han salido músicos que conforman bandas filarmónicas de renombre nacional e incluso internacional.

A pesar de que se desarrollan artes como la alfarería o la confección de calzado, la elaboración de textiles con los motivos típicos destaca sobremanera. Existen colectivos de artesanos que se dedican a la manufactura de vestidos, camisas, gabanes de lana, tejidos mediante técnicas tradicionales y modernas, lo cual conforma un patrimonio cultural inmaterial de la Nación *Ayuujk*⁹.

En cuanto a la gastronomía, existe una riqueza inigualable en la preparación de platillos festivos como rituales, entre los que destacan los tamales de bola, los tamales de amarillo y de frijol, así como el tradicional *määtsy* o machucado, exquisito platillo de maíz cocido que se baña con salsa de jitomate o de chilacayota y que se acompaña de sopa de quelites, pescaditos asados o tasajo, por mencionar algunas variantes. También en la comunidad se elabora el tradicional mezcal pues existe entre la tradición agrícola, la siembra de variedades de maguey tanto para el mezcal, como para pulque (*keetsy*).

En los deportes, destacan el basquetbol, que se juega con mucha frecuencia, siendo Tlahuitoltepec sede de torneos regionales y teniendo equipos representativos en todas las categorías.

Existe en el edificio del Comisariado de Bienes Comunales, un piso dedicado al Museo Comunitario de Santa María Tlahuitoltepec. En él están expuestas piezas que evidencian el pasado prehispánico hallados en los diversos sitios arqueológicos cercanos a

⁹ Si bien las artesanías no conforman patrimonio cultural inmaterial, las técnicas artesanales sí lo son.

Tlahuitoltepec. Hay hachas, instrumentos de molienda, cuencos y cazos y algunas figurillas.

Fig. 15. Museo Comunitario de Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca



Fuente: Fotografía tomada por el investigador

En cuanto a archivos, destacan “el archivo parroquial de Santa María Tlahuitoltepec [que] contiene documentos del S. XVII hasta la fecha y está dividido en 2 secciones: Sacramental y Disciplinar” (Rivero, A., 2013, pág. 439). También está el archivo municipal de Santa María Tlahuitoltepec, consignado por Eduardo Aguilar: quien indica que “El archivo cuenta con documentación de 1836 hasta 1999. Lo integran cinco secciones: Justicia, Presidencia, Registro Civil, Sindicatura y Tesorería” (Aguilar, E., 2005).

A opinión de este equipo de investigación, una de las facetas más ricas de la cultura *ayuujk*, lo compone la parte ritual. Hay en la literatura revisada una gran cantidad de información a detalle de carácter etnográfico, que, aunque no es el foco de la presente tesis, es importante mencionarla pues forma parte relevante para la comprensión del universo simbólico del individuo *ayuujk*. La ritualidad es altamente compleja y abarca desde la parte agrícola hasta la religiosidad. Destaca la colaboración entre personas para llevar a cabo los rituales en momentos y en lugares especiales, muchas veces con la participación silenciosa del entorno natural, como lo menciona Carmen Castillo, al decir que “aborda lo ritual en articulación con la noción de personal, la percepción y concepción del mundo, la mitología, el chamanismo y la fuerza, como sustento clave y necesario para afrontar la vida” (Castillo, M., 2021, pág. 13).

9.1.3.9 Organización social y política

A pesar de que administrativamente, Tlahuitoltepec Mixe pertenece al distrito con sede en Zacatepec, "a la autonomía de base comunitaria, muy desarrollada entre los mixes por el aislamiento de sus asentamientos y por las deficientes comunicaciones, se la añade otro tipo de autonomía, regional y de corte étnico. Por tanto los mixes cuentan con un elevado nivel de autonomía política tanto regional como comunitaria" (Iturralde, I., 2012, pág. 13)

En lo tocante a la forma de gobierno, el municipio de Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca se rige por los denominados "sistemas normativos indígenas", que son una "forma de autogobierno constituida por el sistema relaciones legales, socio-culturales, religiosas y políticas, producto de la historia, cosmovisión y aspiraciones de los pueblos y comunidades indígenas en los ámbitos del ejercicio de su autoridad, gobierno y representación política" (Castillo, M., 2021, pág. 64). Tlahuitoltepec Mixe está dividida en agencias municipales y su autoridad está dividida entre cargos en las escuelas, en la banda municipal, religiosos, en las agencias, cargos agrarios y municipales.

Los cargos "duran por lo general un año, en donde además de los compromisos comunitarios de servicio y trabajo, las autoridades están obligadas a cumplir con la ritualidad indicada que se marca para las autoridades entrantes" (Castillo, M., 2021, pág. 64). El cambio de autoridades se realiza el 1 de enero de cada año, caracterizado por "un despliegue de actividades que involucran a los habitantes de cada pueblo y a las entidades 'sagradas' que les rodean" (Castillo, M., 2021, pág. 64).

En la Tabla 3, se ilustra la escala de servicios y cargos comunitarios autorizada para el ejercicio 2018, por el H. Ayuntamiento Constitucional 2018 y el Comisariado de Bienes Comunales. Cabe mencionar que en el eje vertical se observa la escala (del 1 al 10) donde el 10 es la Asamblea General (más poder) y el 1 significa más poder. En el eje horizontal, los cargos están agrupados por función administrativa (escuela, banda, agrario, agencia, etc).

Tabla 3. Escala de servicios y cargos comunitarios 2018

10	Asamblea general															
9	Consejo de personas caracterizadas															
8	Alcalde													1		
7										Consejo de vigila. ⁵	Comisariado ⁷	Presidente municipal	Sindico municipal	1	3	
6					Fiscal			Agentes de policía ²		Suplente consejo ⁸	Suplente comisariado ⁹	Alcalde suplente	Presidente suplente	Sindico suplente	2	3
5			Presidente		Presidente de la mayorodmía municipal			Agente suplente		Tesorero		Tesorero	Regidores propietarios ¹⁰		2	3
4	Presidente		Presidente suplente	Tesorero	Suplente de mayorodmía municipal	Presidente mayorodmía ermitas	Suplente mayorodmía ermitas			Tesorero suplente		Tesorero suplente	Regidores suplentes ¹¹	Auxiliar alcalde	2	2-3
3	Presidente suplente	Tesorero	Secretario	Vocales	Tesorería mayorodmías municipal y de las ermitas			Tesorero ³	Presidente y suplente del comité de patrimonio, obras, salud y agua		Secretarios		Mayor de vara	Auxiliar del presidente	2	2-3
2	Comisión de festejo													1	3	
1	Vocales	Secretarios	Capillos		Topiles de la iglesia	Vocales	Secretarios	Asistente de salud	Vocales ⁴	Secretarios ⁵	Vocales	Topiles	Vocales	Secretarios ¹²	2+	2-3
Nivel	Comités de las escuelas ¹		Comité de la banda filarmónica mpal		Cargos religiosos			Cargos en las agencias		Cargos agrarios		Cargos municipales			Num cargos	Años de descanso ¹³

Notas:

1. Se refiere a la asociación de padres y madres de familia de las escuelas de la cabecera municipal y de las agencias de policía.
 2. Incluye los representantes del núcleo rural.
 - 3, 4 y 5. Incluye los tesoreros, vocales y secretarios de la agencia de policía, comités del patrimonio, obras, de salud y agua.
 6. Presidente del Consejo de Vigilancia.
 7. Presidente del Comisariado de Bienes Comunales.
 8. Presidente suplente del Consejo de Vigilancia.
 9. Presidente suplente del Comisariado de Bienes Comunales.
 10. Los regidores propietarios son: Regidor de hacienda, Regidor de educación, Regidor de salud, Regidor de deportes, Regidor de obras y Regidor de agua.
 11. Los regidores suplentes son: Regidor suplente de educación, Regidor suplente de salud, Regidor suplente de deportes, Regidor suplente de obras y Regidor suplente de agua.
 12. Los secretarios son de la Alcaldía, Presidencia municipal, Sindicatura, Tesorería y de las Regidurías de educación, salud, deportes, obras y de agua.
 13. El período de descanso es de 3 años para los cargos de tiempo completo y el de mayor de vara; 2 años para los cargos por semana.
- (+) No existe un número máximo de cargos para el nivel 1; para pasar al nivel 2 mínimo se debe cumplir dos cargos.

Fuente: Elaboración propia con base en información del Comisariado de Bienes Comunales y H.

Ayuntamiento 2018 de Santa María Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca.

9.1.3.10 El acceso a los servicios tecnológicos en Santa María Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca

Para el caso de la infraestructura tecnológica, recurrimos de manera inicial a bancos de información pública de entidades del Estado mexicano, así como de algunos órganos autónomos como el Instituto Federal de Telecomunicaciones (IFT), el Instituto Nacional de

Estadística, Geografía e Informática (INEGI) y el Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal (INAFED).

Utilizando los mapas de cobertura móvil del Instituto Federal de Telecomunicaciones (Instituto Federal de Telecomunicaciones, 2023), pudimos tener una idea de las coberturas de los prestadores de servicio de internet inalámbrico que existen en la zona (sólo Telcel tiene servicio allí de ese tipo); en sus redes 2G, 3G y 4G, como se aprecia en las siguientes figuras.

Fig. 16a. Mapa de cobertura del operador de telefonía móvil y datos Telcel en su red 2G



Fuente: Mapas de cobertura móvil del Instituto Federal de Telecomunicaciones (Instituto Federal de Telecomunicaciones, 2023)

Fig. 16b. Mapa de cobertura del operador de telefonía móvil y datos Telcel en su red 3G



Fuente: Mapas de cobertura móvil del Instituto Federal de Telecomunicaciones (Instituto Federal de Telecomunicaciones, 2023)

Fig. 16c. Mapa de cobertura del operador de telefonía móvil y datos Telcel en su red 4G



Fuente: Mapas de cobertura móvil del Instituto Federal de Telecomunicaciones (Instituto Federal de Telecomunicaciones, 2023)

En los mapas anteriores se aprecia que la cobertura de la red 4G tiene amplitud y abarca las cabeceras municipales vecinas de Tamazulapan del Espíritu Santo y San Pedro y San Pablo Ayutla. El municipio de Santa María Tlahuitoltepec está cubierto principalmente en su cabecera municipal y algunas pocas comunidades. En el mapa no se aprecia la calidad de la señal.

9.1.4 Determinación del estado de la infraestructura tecnológica en Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca

Adicionalmente a la investigación documental y bibliográfica sobre la infraestructura tecnológica y de comunicaciones descrita en el epígrafe anterior, con fecha 29 de julio al 6 de agosto de 2021, se realizó la primera visita a la comunidad *ayuujk* de Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca, en donde se realizaron entrevistas a las siguientes personas, con los siguientes resultados, en materia de infraestructura tecnológica:

- A) Entrevista al Ing. Macel Fernando Vargas, propietario del negocio +Cel Reparaciones, cuyo negocio está ubicado en el centro de Tlahuitoltepec. El Ing. Vargas es un ingeniero con amplia experiencia en las comunicaciones inalámbricas e internet; es hablante de la lengua *ayuujk* y por motivo de su negocio, tiene conocimiento de la estructura de redes en la comunidad y más aún, conoce la historia reciente de la evolución de la infraestructura.
- B) Entrevista a una persona propietaria de una tienda de abarrotes en la comunidad de Tejas, municipio de Tlahuitoltepec, donde se presta el servicio de internet por el sistema de fichas.
- C) Entrevista a la Sra. Rocío Gallardo, usuaria de los servicios de prepago de Tlahuitoltepec Mixe, Oax.

Durante la segunda visita de campo, realizada entre los días 20 al 28 de noviembre de 2021, realizamos las siguientes entrevistas en materia tecnológica:

- D) Entrevista al M en C. Mauricio Martínez – Director del Bachillerato Integral Comunitario Ayuujk Polivalente (BICAP) 192 de Tlahuitoltepec Mixe, quien nos proporcionó siguiente información relativa a la infraestructura tecnológica de la institución que dirige.

Durante la cuarta visita de campo, realizada entre los días 18 y 24 de noviembre de 2022, realizamos las siguientes entrevistas en materia tecnológica:

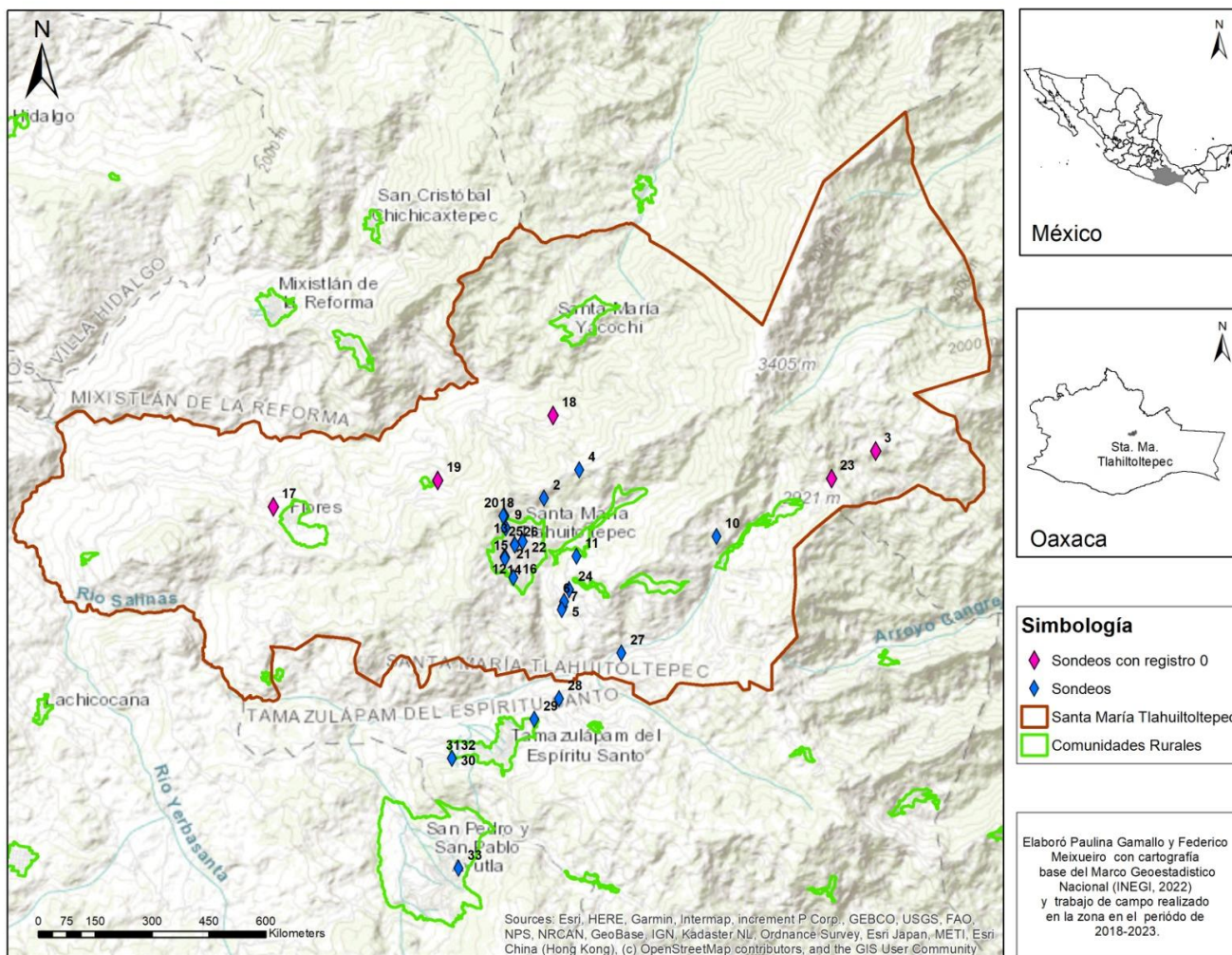
- E) Entrevista a cinco personas de la comunidad de San Lucas, Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca, de la cual una parte es relativa a los usos de la infraestructura tecnológica.

Durante la quinta visita de campo, realizada entre los días 24 y 31 de julio de 2023, se realizaron las siguientes entrevistas en materia socio-tecnológica:

- F) Entrevista al M. en C. Mauricio Martínez, Director Académico del CBTa-BICAP-192, sobre los hábitos de los alumnos de educación media superior bajo su tutela, en materia de uso del internet.
- G) Entrevista al Ing. Procopio Gómez, importante generador de contenidos de internet en lengua *ayuujk* y proveedor de servicios de internet local, tanto en lo relativo al uso de internet, como en materia de infraestructura tecnológica.
- H) Entrevistas a ocho niños y jóvenes de entre 9 y 18 años de la comunidad, en materia de uso del internet.

En todas las visitas a Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca, se realizaron mediciones con el auxilio del GPS en todas las comunidades y agencias que tuvimos oportunidad de visitar. En ellas, utilizamos la herramienta Speedtest de Ookla (Ookla, LLC, 2023) para medir tanto el ancho de banda como la latencia de las redes disponibles, con los siguientes resultados, mismos que colocamos en un mapa:

Fig. 17. Puntos de Tlahuitoltepec Mixe Oaxaca y sus alrededores, en donde se realizó la prospección de las características del servicio de internet inalámbrico



Las marcas corresponden a los puntos prospectados. En el mapa se muestra la cabecera municipal de Santa María Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca, así como las cercanas Tamazulapan del Espíritu Santo y San Pedro y San Pablo Ayutla.

Tabla 4. Resultados de la prospección en distintos puntos de Santa María Tlahuitoltepec, Oaxaca, para determinar la calidad de la señal de internet móvil y wifi

No.	Lugar	Fecha	TipCon	Lat	Lon	Velocidad de bajada	BajadaBytes	Velocidad de subida	SubidaBytes	Latencia	Servidor
1	San Lucas 1	23/11/2022 10:52	Lte	17.103263	-96.065367	8.01	12,568,408	3.53	6,236,284	44	Coatzacoalcos
2	Santuario Cruz Verde	21/11/2022 13:36	Lte	17.107027	-96.056967	9.69	12,546,132	0.99	1,632,716	44	Puebla
3	Cerecillo	06/05/2022 16:33	N.A.	17.117032	-95.986905	0	0	0	0	N.A.	N.A.
4	Arriba Santuario CV entronque carretera federal	24/11/2021 11:01	Lte	17.113068	-96.049525	28.52	41,514,356	0.92	1,445,056	40	Veracruz
5	Po' nëem 1	23/11/2021 15:10	Lte	17.084113	-96.053	16.5	23,327,972	1.6	2,342,824	40	Oaxaca
6	Po' nëem 2	03/08/2021 17:28	Lte	17.08524	-96.052703	26.76	45,671,588	2.25	3,736,656	49	Veracruz
7	Po' nëem 3	03/08/2021 15:03	Lte	17.083475	-96.05325	12.11	12,685,452	3.96	6,262,507	40	Oaxaca
8	San Lucas 2	02/08/2021 21:05	Wifi	17.103308	-96.065313	0.43	620,200	2.04	2,599,160	99	Cuernavaca
9	San Lucas 3	02/08/2021 20:19	Hspa	17.100743	-96.065087	17.67	27,341,429	1.46	2,466,840	47	Veracruz
10	Tejas Tlahuitoltepec	02/08/2021 14:29	Hspa	17.098917	-96.020533	9.96	8,317,654	1.22	3,486,014	56	Oaxaca
11	Sta. Ana (entronque)	02/08/2021 18:50	Hspa	17.094475	-96.050163	14.25	23,742,272	0.14	238,596	49	Oaxaca
12	Comedor Rocío	02/08/2021 09:16	Lte	17.094627	-96.065332	37.17	34,444,096	5.68	7,060,116	39	Veracruz
13	San Lucas 3	31/07/2021 22:39	Lte	17.103295	-96.065392	0.33	498,581	0.03	34,700	64	Oaxaca
14	Hotel 4 Estaciones 1	31/07/2021 18:31	Wifi	17.094503	-96.065183	6.04	9,886,800	0.46	719,600	28	Veracruz
15	Hotel 4 Estaciones 2	31/07/2021 18:17	Wifi	17.094297	-96.065282	2.65	3,271,933	0.35	505,400	28	Veracruz
16	CECAM	31/07/2021 15:25	Lte	17.090298	-96.063473	24.78	41,454,992	6.06	9,837,668	65	Oaxaca
17	Escuela telebachillerato Flores	09/05/22	N.A.	17.1052657	-96.1143211	0	0	0	0	N.A.	N.A.
18	Metate	08/05/22	N.A.	17.1245446	-96.0550902	0	0	0	0	N.A.	N.A.
19	Agencia Frijol	08/05/22	N.A.	17.1108112	-96.0794775	0	0	0	0	N.A.	N.A.
20	San Lucas 4	28/07/2023 11:02	Lte	17.103297	-96.0655586	26.62	43,984,332	0.88	1,426,864	53	Oaxaca
21	Casa Centro	28/07/2023 07:36	Lte	17.0978798	-96.0615463	64.39	80,173,724	16.10	14,013,840	40	Oaxaca
22	Casa Centro	28/07/2023 07:34	Wifi	17.0978566	-96.0614848	3.75	5,506,744	2.17	131,768	52	San Andres Tuxt
23	Mujer Grande	27/07/2023 14:53	N.A.	17.1111944	-95.9962222	0	0	0	0	N.A.	N.A.
24	Antena Telcel Tejas Tlahuitoltepec	27/07/2023 13:26	Lte	17.0877426	-96.0516862	15.17	24,784,128	26.06	36,215,828	51	Oaxaca
25	Cancha Centro Tlahui 1	25/07/2023 17:10	Lte	17.0971957	-96.0632314	9.12	13,212,372	0.45	785,608	41	Oaxaca
26	Cancha Centro Tlahui 2	25/07/2023 09:00	Lte	17.0971295	-96.0631608	52.54	53,808,664	24.08	39,511,237	36	Oaxaca
27	Medio camino Tamazulapan-Tlahui	25/07/2023 08:33	Lte	17.0743386	-96.0406062	2.50	3,593,608	1.63	2,784,328	40	Oaxaca
28	Saliendo de Tamazulapan del Espíritu Santo	25/07/2023 08:29	Lte	17.0646249	-96.0538375	48.41	67,353,848	8.06	13,966,140	39	Oaxaca
29	Saliendo de Tamazulapan del Espíritu Santo	25/07/2023 08:26	Lte	17.0603199	-96.0590199	6.32	8,902,968	0.39	544,096	50	Oaxaca
30	Entrando a Tamazulapan (Secundaria Técnica 44)	25/07/2023 08:22	Lte	17.0520529	-96.0764482	9.42	10,840,596	2.64	4,104,592	48	Coatzacoalcos
31	Entrando a Tamazulapan (Secundaria Técnica 44)	25/07/2023 08:21	Lte	17.0520529	-96.0764482	20.46	32,053,976	4.47	7,170,008	39	Coatzacoalcos
32	Entrando a Tamazulapan (Secundaria Técnica 44)	25/07/2023 08:19	Lte	17.0520529	-96.0764482	7.39	11,144,648	0.79	1,188,096	39	Coatzacoalcos
33	Centro San Pedro y San Pablo Ayutla	25/07/2023 08:10	Lte	17.0288281	-96.0750454	21.26	31,776,940	5.37	8,238,611	48	Coatzacoalcos

Fuente: Elaboración propia, con la herramienta Speedtest de Ookla

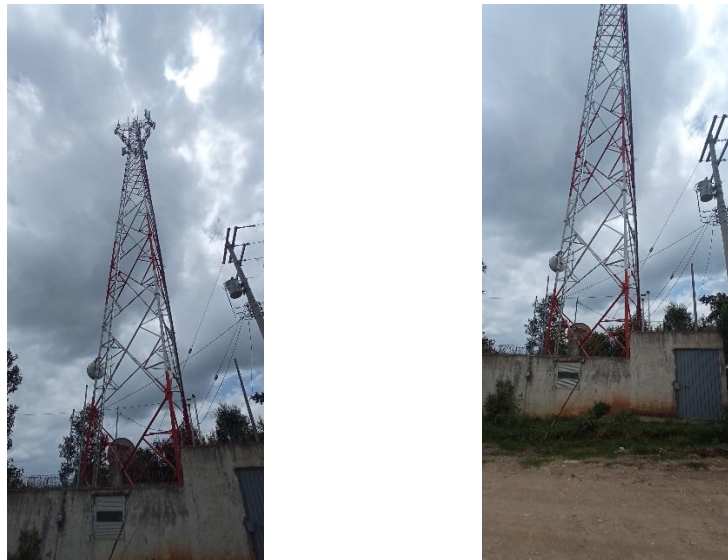
Notas: Las velocidades de bajada y de subida están en Mbps. La latencia en ms.

Se realizó una prospección de la calidad de la señal de datos inalámbrica, en 19 puntos del municipio, así como entrevistas a personas relacionadas con las TIC, obteniendo la siguiente información (datos a agosto de 2023):

- La tecnología 3g (LTE de Telcel) tiene casi tres años funcionando en Tlahuitoltepec.
- El acceso a internet en los hogares de la comunidad, se presta mediante dos proveedores (uno de ellos disponible desde 1993).
- La red Wifi provee velocidades de 0.35 a 2.17 Mbps subida y de 0.43 a 6 Mbps bajada, y con altos valores de latencia.
- La red inalámbrica de datos LTE (donde hay disponibilidad), arroja subida de entre 0.5 y hasta 26 Mbps y bajada de 0.3 y 48 Mbps, también con altos valores de latencia.

- La antena que brinda servicio a Tlahuitoltepec (ubicada en Tejas Tlahuitoltepec) no tiene mucha potencia. La de Tamazulapan del Espíritu Santo, situada a poco más de 2 km al sur en línea recta, es más intensa.
- La presencia/ausencia de señal depende en gran medida de la topografía.
- Los servicios punto a punto los prestan prioritariamente los proveedores Telmex e Izzi con enlaces unidireccionales de microondas. Hay servicio satelital, pero es muy costoso.
- Para el público móvil de datos, hay dos proveedores locales que cobran por tiempo mediante “fichas”, usando un AP.
- Hay muchas caídas del servicio por razones diversas, especialmente climatológicas y en segundo lugar, por saturación de los enlaces de microondas.

Fig. 18. Fotografías de la antena ubicada en Tejas Tlahuitoltepec (punto 24)



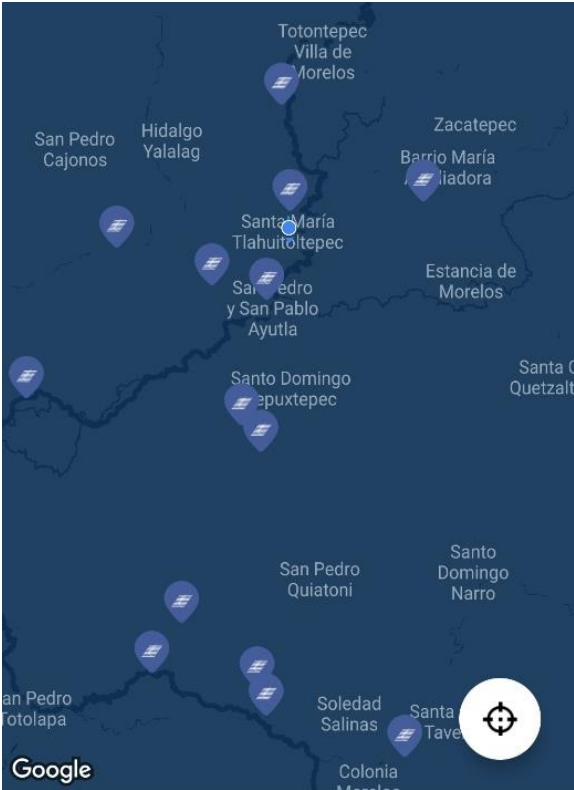
Fuente: Fotografías del investigador

Fig. 19. Fotografía de la oferta de acceso por medio de “fichas” de prepago (en la foto, se aprecia una antena unidireccional de microondas)



Fuente: Fotografía del investigador

Fig. 20. Dispersión aproximada de las antenas del operador disponible en la zona de Tlahuitoltepec



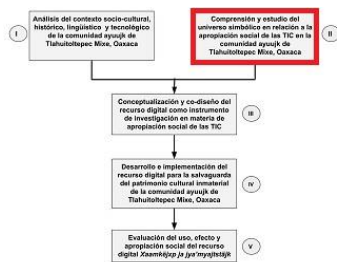
Fuente: Consulta de la app Opensignal

9.1.5 Productos derivados de esta etapa

Al término de esta etapa, pudimos contar con una comprensión del contexto de la comunidad *ayuujk* de Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca; desde los puntos de vista social, histórico, cultural y tecnológico, así como contar con el panorama de la organización social y la transmisión del conocimiento ancestral entre las personas integrantes de la comunidad.

También, fue posible contar con un panorama de la infraestructura de telecomunicaciones de datos en la cabecera municipal y en algunas localidades de Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca; así como indicadores de la calidad del servicio.

9.2 Comprensión y estudio del universo simbólico de la comunidad, en relación a la apropiación social de las TIC



En esta sección se explican los resultados de las etapas del proceso de comprensión y estudio del universo simbólico de la comunidad *ayuujk* de Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca, en relación a la apropiación social de las TIC.

9.2.1 Investigación de las condicionantes del entorno tecnológico para la apropiación social de las TIC

Se investigaron aquellos factores del entorno que influyen en la apropiación social de las TIC, entre los que destacan: el contexto socioeconómico, la lengua, la hegemonía y el universo simbólico a través de su cultura; todo ello más allá de la infraestructura y la conectividad.

Como se indicó en 8.2.1, se trató de una investigación documental conjuntamente con una serie de 19 entrevistas semiestructuradas de opinión realizada a usuarios de tecnología

de la comunidad, además de información parcial de una encuesta con poco más de 70 cuestionarios sobre el tema, realizados en línea.

Resulta evidente que los factores **socioeconómicos** influyen en la porción de la apropiación social relacionada con la infraestructura, como pudimos inferir en el análisis de la infraestructura contrastada con la prevalencia de población indígena (Sección 9.1.1) de donde observamos que la instalación de infraestructura, hasta el momento de la investigación, obedece a razones de mercado preponderantemente. Sin embargo, dado el foco de la investigación, en el universo simbólico del individuo influye principalmente la lengua en que se comunica en las TIC, así como los aspectos culturales de la hegemonía.

Sobre la importancia de la **lengua**, dice Rivero (2013) que "La cultura del pueblo *ayuujk* conserva una unidad e identidad, la cual se fundamenta en el idioma, la cosmovisión, en la historia y en el territorio. Citando a Delgado, et. al, 2001, p. 67) dice: "Para nosotros la lengua *ayuujk* significa vida-movimiento, herencia-historia, unidad-diversidad, comunicación-transformación, resistencia, tolerancia e identidad". La lengua es el referente fundamental de identidad entre los *ayuujk*" (Rivero, A., 2013, pág. 115).

En lo referente a la lengua, existe una barrera lingüística entre las dos partes que colaboran para este proyecto de investigación. Dicha brecha hay que entenderla no sólo en el par de lenguas (*ayuujk*-español) sino en el metalenguaje que hay en los términos que prevalecen en una discusión entre pares. El tema de la traducción se vuelve vital dado que el recurso digital, por acuerdo común de quienes participan en el diseño del proyecto, sería en *ayuujk*.

Para atender el tema de la **hegemonía** y sus efectos en los usuarios de TIC, fue necesario re-pensar las relaciones entre el investigador y el "investigado", en el marco de las hegemonías. Afortunadamente, trabajamos de la mano y entre iguales con investigadores *ayuujk*, quienes orientan el balance en la visión común de un proyecto de investigación que resulte significativo para la comunidad *ayuujk*, mediante un diálogo constructivo.

Como se puede apreciar, en los párrafos anteriores, las condicionantes del entorno tienen dos vertientes: Desde la investigación (hegemonía, factores socioeconómicos) y desde el individuo (lengua, cultura).

9.2.1.1 Encuesta de Apropiación Social de las TIC

Descripción y aplicación de la encuesta

La encuesta cualitativa de apropiación social de las TIC, consiste en 19 preguntas, pre-codificadas, entregadas a las personas que decidieron contestarla, mediante una liga para su respuesta en línea. Como se mencionó en la metodología, se aplicaron en tres momentos, aprovechando las visitas a Tlahuitoltepec Mixe:

- a. 26 de noviembre de 2021 y algunos días después, aprovechando el primer Taller Tecno-Patrimonial en Tlahuitoltepec.
- b. 10 de mayo de 2022 y algunos días después, aprovechando el segundo taller Tecno-Patrimonial en Tlahuitoltepec
- c. Entre el 5 y el 9 de julio de 2023, en entornos urbanos

Como se mencionó en el apartado metodológico 8.2.1, el objetivo es conocer la diversidad de opiniones y posturas de los individuos de una población en lo que respecta a los temas que nos interesan.

Las 19 preguntas (ver Anexos 2 y 3), están agrupadas de la siguiente manera:

Primera sección (7 preguntas)

Trata sobre las primeras experiencias del individuo con las TIC e incluye:

- Fecha aproximada de la primera experiencia con las TIC
- Dispositivo que utilizó en esa experiencia

- Programas o aplicaciones utilizadas en esa experiencia
- Idioma del programa o aplicación
- Motivación y apoyo para emplear las TIC
- Escala de Likert para conocer la opinión sobre su primera experiencia con las TIC

Segunda sección (8 preguntas)

Trata sobre las experiencias actuales del individuo con las TIC e incluye:

- Dispositivos más utilizados actualmente para TIC
- Programas o aplicaciones utilizados actualmente
- Idioma en que utiliza las TIC actualmente
- Apoyo para emplear las TIC actualmente
- Uso, consumo y producción en RRSS
- Escala de Likert para conocer la opinión sobre su experiencia actual con las TIC

Tercera sección (4 preguntas)

- Trata sobre el contexto personal del encuestado e incluye:
- Género
- Edad
- Lugar de residencia
- Comentarios

En lo concerniente a la aplicación de la encuesta en lo que denominamos “entornos urbanos en México”, se hicieron las siguientes consideraciones: así como para los habitantes de Tlahuitoltepec la lengua hegemónica es el español, para los habitantes de los “entornos urbanos”, es el inglés, por lo que modificamos en dicho sentido las preguntas de la encuesta. Obtuvimos respuesta de los siguientes “entornos urbanos”:

- Ciudad de México

- Municipios conurbados a la CDMX del Estado de México
- Oaxaca de Juárez
- Veracruz
- Una respuesta de los Estados Unidos

Resultados de la encuesta de apropiación social de las TIC

Primer nivel de análisis: Descripción unidimensional

- Edad

En la encuesta realizada en Tlahuitoltepec (en los dos momentos), accedieron a contestar 38 personas, de las cuales la de menor edad tenía 16 años y la de mayor edad 48. En la encuesta en entornos urbanos, contestaron 37 personas, de las cuales la de menor edad tenía 18 años y la de mayor edad 71.

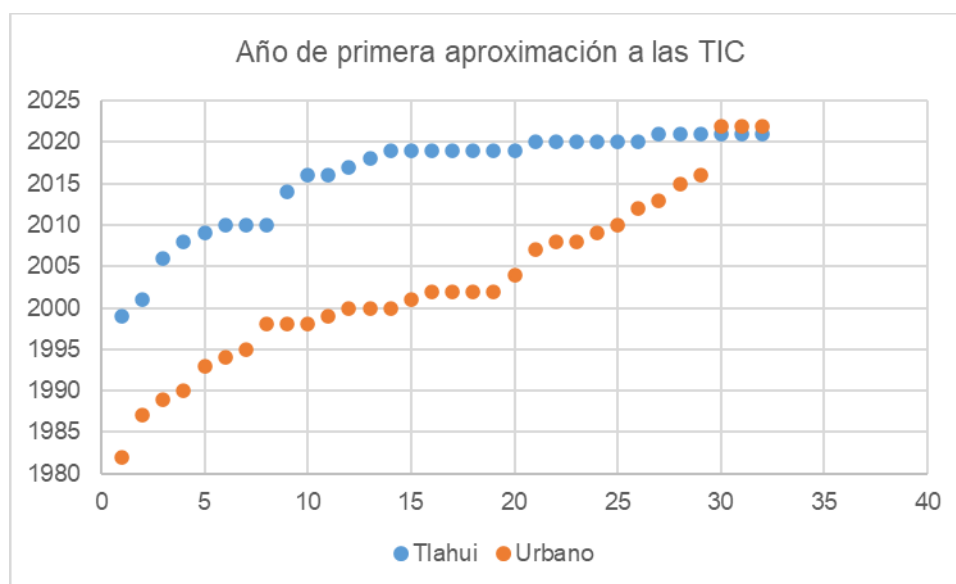
- Género

En la encuesta realizada en Tlahuitoltepec (en los dos momentos), accedieron a contestar 24 mujeres, 13 hombres y 1 persona no se identificó con ningún género. En la encuesta en entornos urbanos, contestaron 18 mujeres y 19 hombres.

- Primera experiencia con las TIC

En la Fig. 21 se aprecia el año de la primera aproximación a las TIC de las personas que contestaron la encuesta. En color azul, los correspondientes a Tlahuitoltepec y en color naranja los correspondientes a los entornos urbanos. Se aprecia que en entornos urbanos la inmersión a las TIC es mucho antes que en Tlahuitoltepec, en la mayoría de los casos.

Fig. 21. Año de la primera aproximación a las TIC

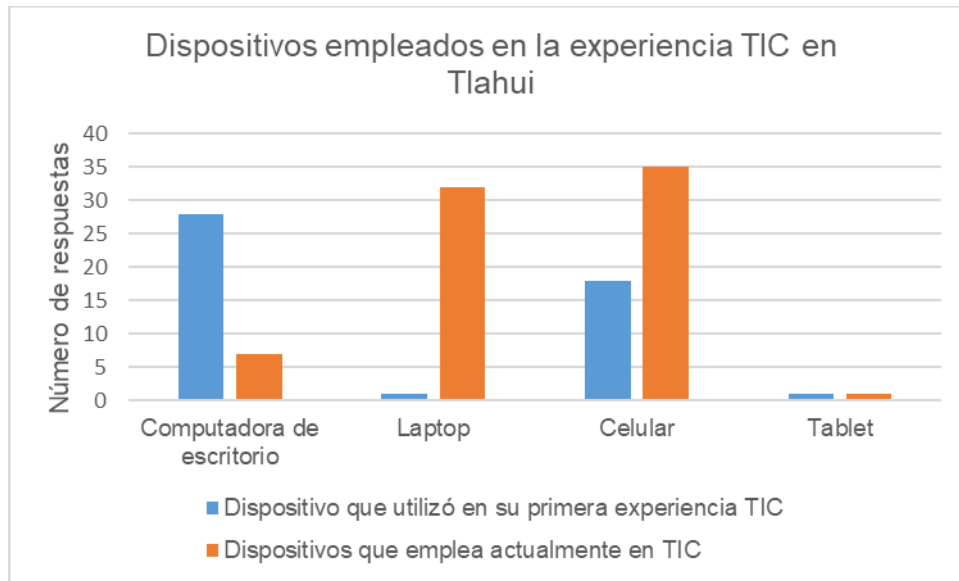


Fuente: Encuesta de aproximación social de las TIC en Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca y en Entornos Urbanos

- Dispositivos empleados para el uso de las TIC

Entre las opciones presentadas en la encuesta para describir el dispositivo empleado en la primera experiencia con las TIC, se distinguen: la computadora de escritorio, la laptop, el celular y la tablet. Destaca el hecho de que al momento de presentar los dispositivos que se emplean actualmente, resalta el hecho de que las computadoras de escritorio se usan menos, favoreciendo la portabilidad, como se muestra en la Fig. 22.

Fig. 22. Dispositivos empleados para el acceso a las TIC



Fuente: Encuesta de aproximación social de las TIC en Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca y en Entornos Urbanos

- Aplicativos y programas empleados en la experiencia con las TIC

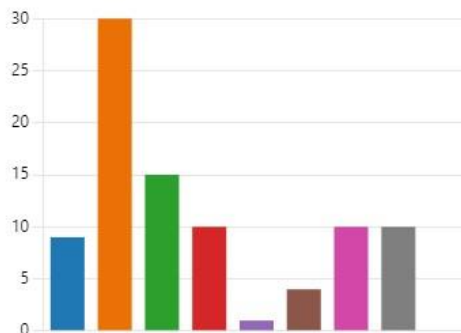
En la encuesta se preguntaron en los dos momentos (al inicio de la experiencia con las TIC y actualmente), cuales fueron los programas y aplicativos empleados, arrojando los resultados que se muestran en la Fig. 23. Destaca el uso extensivo de la ofimática y el incremento en el uso de las RRSS, tanto en Tlahuitoltepec, como en el entorno urbano.

Fig. 23. Aplicativos y programas empleados al inicio de la experiencia con las TIC y actualmente, en Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca.

3. ¿Qué programas empleó usted en esa ocasión? (marque todos los que apliquen)

[Más detalles](#)

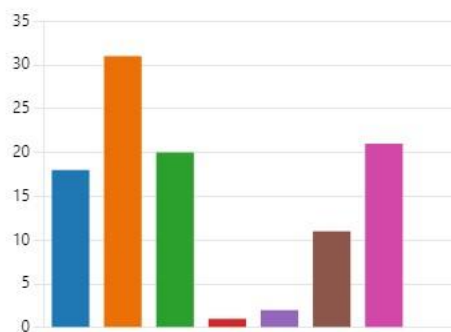
Mensajería instantánea	9
Ofimática (word, excel, powerpo...	30
Redes sociales	15
Educativos	10
Bancarios	1
Gobierno	4
Información	10
Entretenimiento	10
Otras	0



9. ¿Cuáles aplicativos utiliza con más frecuencia? (marque todos los que apliquen)

[Más detalles](#)

Mensajería instantánea	18
Redes sociales	31
Escuela	20
Banco	1
Gobierno	2
Información	11
Entretenimiento	21
Otras	0

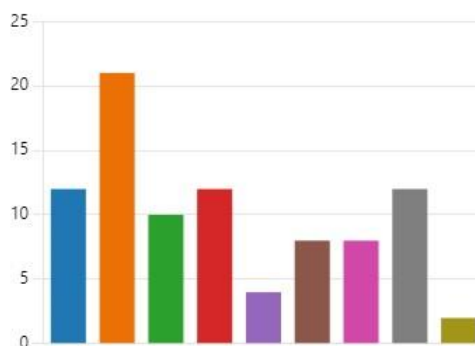


Fuente: Encuesta de aproximación social de las TIC en Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca y en Entornos Urbanos

Fig. 24. Aplicativos y programas empleados al inicio de la experiencia con las TIC y actualmente, en entornos urbanos de México.

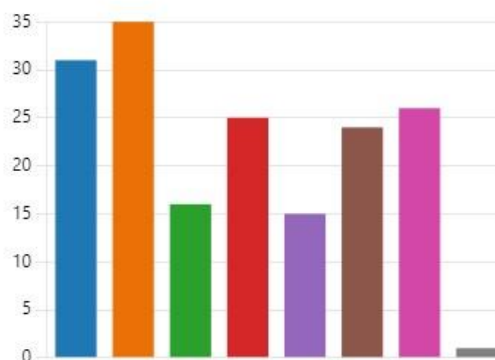
3. ¿Qué programas empleó usted en esa ocasión? (marque todos los que apliquen)

[Más detalles](#)



9. ¿Cuáles aplicativos utiliza con más frecuencia? (marque todos los que apliquen)

[Más detalles](#)



Fuente: Encuesta de aproximación social de las TIC en Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca y en Entornos Urbanos

- Lengua en las TIC

En este caso, procuramos contrastar el uso de la lengua hegemónica en Tlahuitoltepec (*amixan* o también llamado español) y la lengua madre (*ayuujk*). En el entorno urbano la lengua hegemónica es el inglés y la lengua madre el español, contestando las siguientes preguntas:

¿En qué idioma estaba el contenido de la aplicación?

- 1) En Tlahuitoltepec 35 personas contestaron que en *amixan* (español)
- 2) En entornos urbanos 4 personas contestaron que en inglés

- Producción de contenidos en RRSS

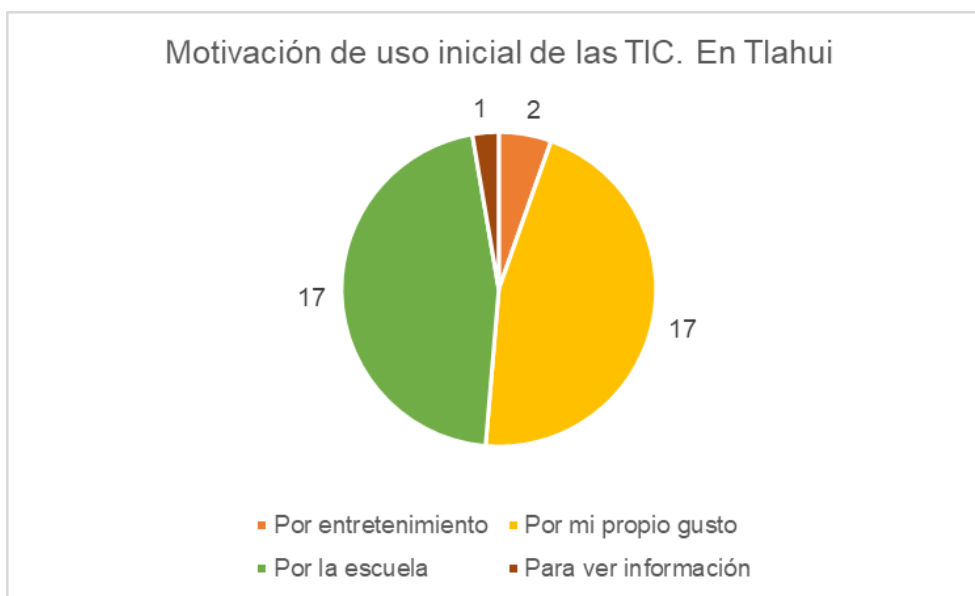
En esta sección se presentan los resultados de la producción de contenidos en RRSS, tanto en Tlahuitoltepec, como en entornos urbanos

- 1) En entornos urbanos 25 personas respondieron que no producen contenidos (67%)
- 2) En Tlahuitoltepec, 29 personas indicaron que no producen contenidos en RRSS (76%)

- La motivación para iniciar la experiencia con las TIC

Destaca como motivadores principales en Tlahuitoltepec, por motivos escolares (17 respuestas) y por el propio interés del encuestado (17 respuestas).

Fig. 25. Motivación inicial para uso de las TIC

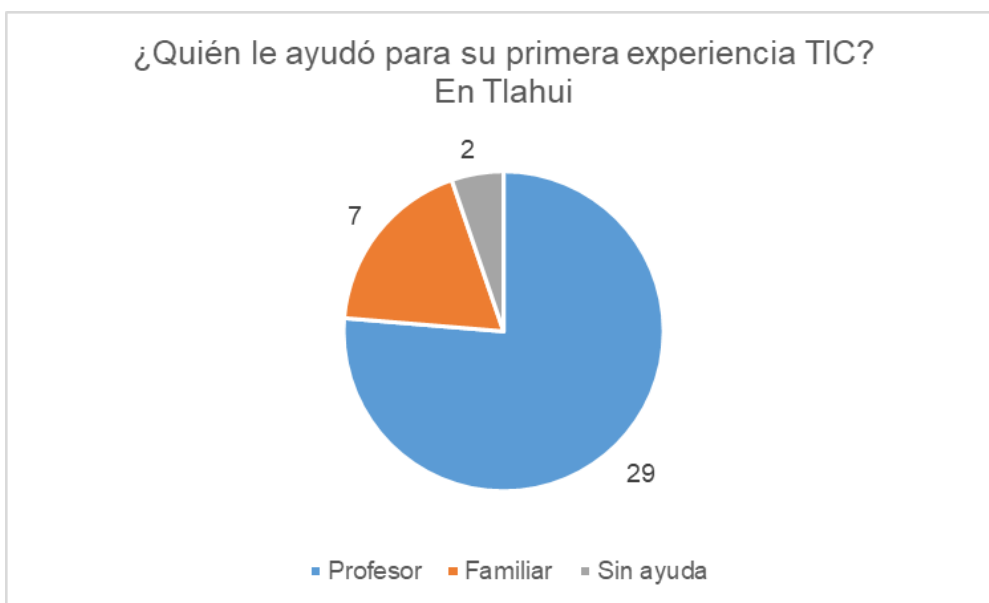


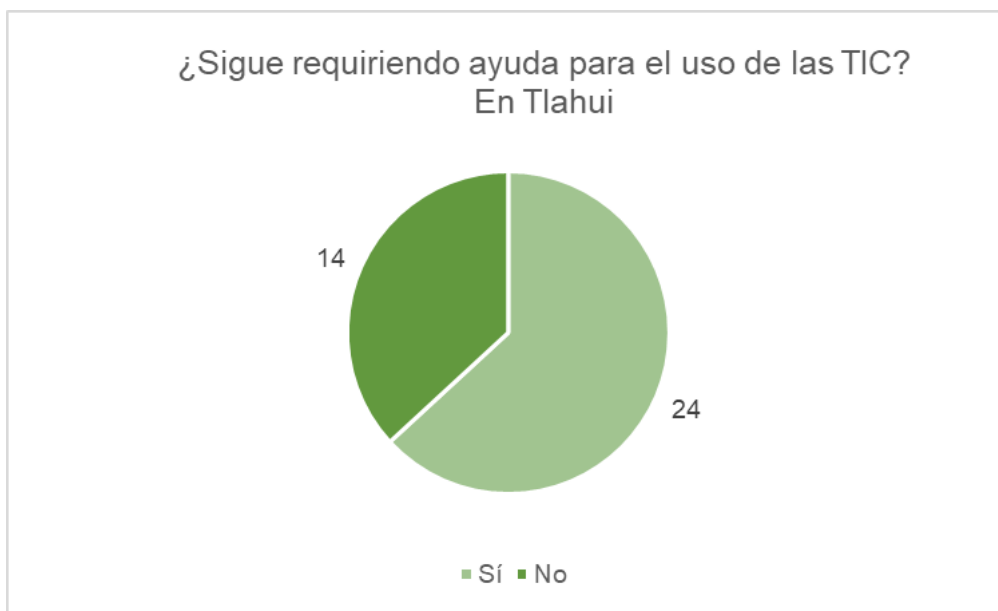
Fuente: Encuesta de aproximación social de las TIC en Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca y en Entornos Urbanos

- Asistencia para el uso de las TIC

Las respuestas a las preguntas: ¿Quién le asistió en su primera experiencia con las TIC?, así como la pregunta ¿Sigue requiriendo ayuda para el empleo de las TIC?, ambas en Tlahuitoltepec, arrojan los siguientes resultados:

Fig. 26. Asistencia para el uso de las TIC en Tlahuitoltepec





Fuente: Encuesta de aproximación social de las TIC en Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca y en Entornos Urbanos

En las gráficas se aprecia la importancia de la figura del profesor como actor relevante en la iniciación en las TIC. Además, puede verse que actualmente, solo 37% de los encuestados siguen requiriendo ayuda para el uso de las TIC.

Segundo nivel de análisis: Descripción multidimensional

- La motivación para iniciar la experiencia con las TIC

La respuesta a la pregunta ¿Cuál fue la motivación para comenzar a utilizar las TIC?, resulta esclarecedora, cuando comparamos la situación en Tlahuitoltepec con los entornos urbanos. En Tlahuitoltepec resalta mayoritariamente el propio gusto y motivos escolares; mientras que en el entorno urbano, las opciones aparecen más balanceadas.

Fig. 27. Motivación para iniciar la experiencia con las TIC

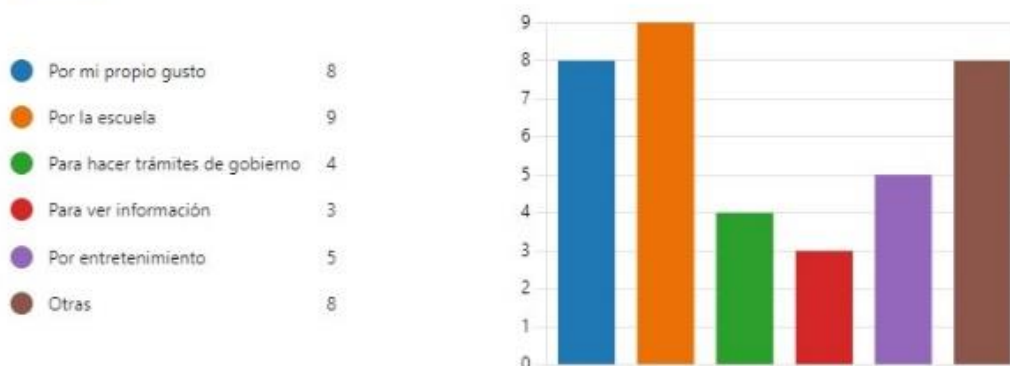
6. ¿Cuál fue la motivación que usted tuvo para comenzar a emplear las TIC?

[Más detalles](#) [Información](#)



6. ¿Cuál fue la motivación que usted tuvo para comenzar a emplear las TIC?

[Más detalles](#)



Fuente: Encuesta de aproximación social de las TIC en Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca y en Entornos Urbanos

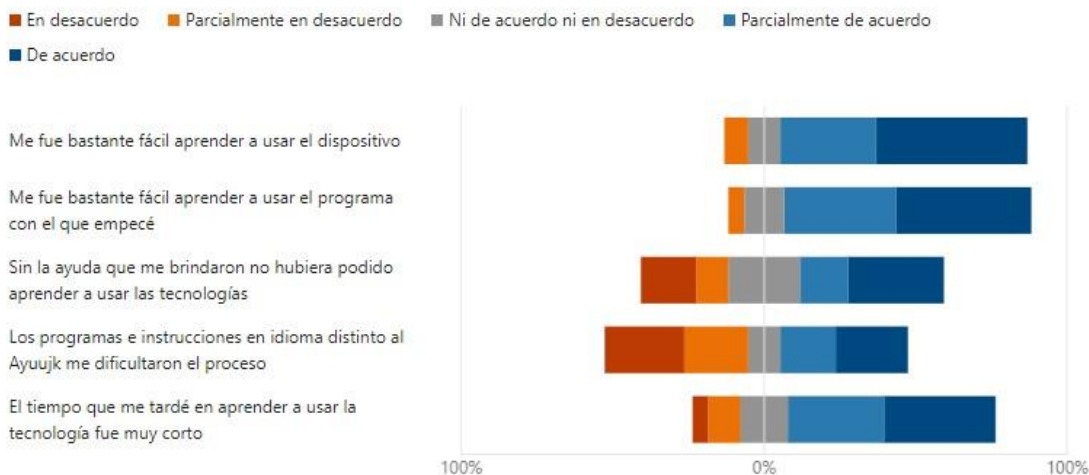
- Comparativos de la primera experiencia con las TIC y situación actual

Para obtener la opinión de los encuestados con respecto a su adquisición en el uso de las TIC, después de su experiencia inicial, utilizamos las escalas de Likert, con los resultados que se muestran a continuación:

Fig. 28. Escala de opinión de la experiencia inicial con las TIC en Tlahuitoltepec

7. Considerando su experiencia personal en su primera aproximación con la tecnología, califique las siguientes afirmaciones

[Más detalles](#)



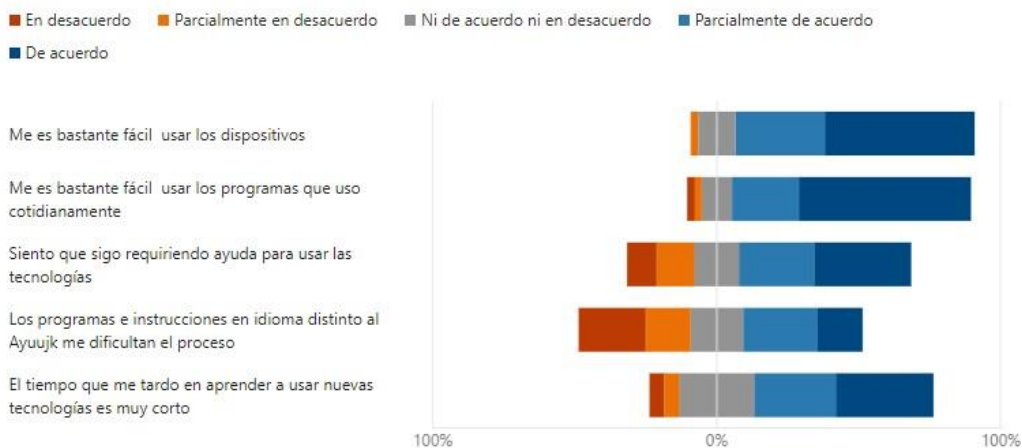
Fuente: Encuesta de aproximación social de las TIC en Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca y en Entornos Urbanos

Para el caso de Tlahuitoltepec, resalta en la primera experiencia que a la mayoría de los encuestados les resultó fácil y rápido el uso tanto del dispositivo como del programa, destacando también que requirieron ayuda y que el uso de una lengua distinta a la suya, dificultó el proceso.

Fig. 29. Escala de opinión de la experiencia actual con las TIC en Tlahuitoltepec

15. Considerando su experiencia personal actual con la tecnología, califique las siguientes afirmaciones

[Más detalles](#)



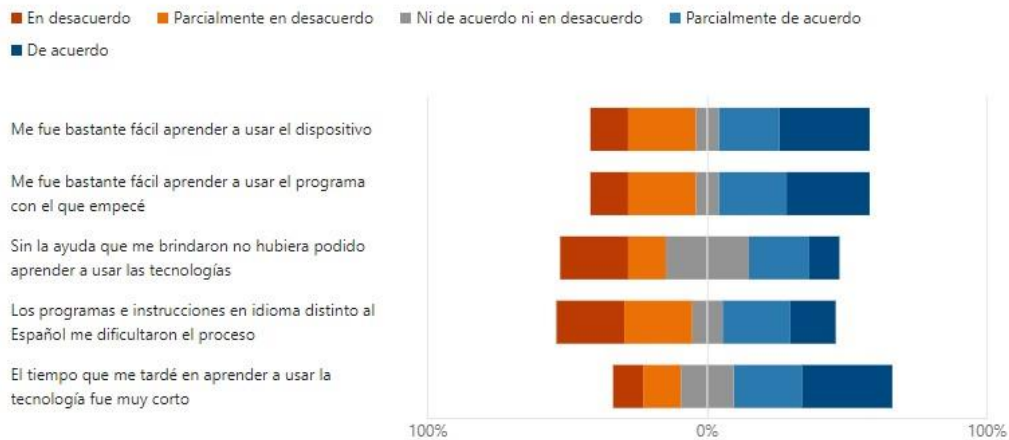
Fuente: Encuesta de aproximación social de las TIC en Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca y en Entornos Urbanos

En el caso de la experiencia actual de los encuestados en Tlahuitoltepec, se nota una mejora sustancial tanto en el uso del dispositivo, de los programas y sigue siendo relevante la dificultad que plantea el uso de una lengua distinta a la madre y la necesidad de apoyo.

Fig. 30. Escala de opinión de la experiencia inicial con las TIC en entornos urbanos

7. Considerando su experiencia personal en su primera aproximación con la tecnología, califique las siguientes afirmaciones

[Más detalles](#)



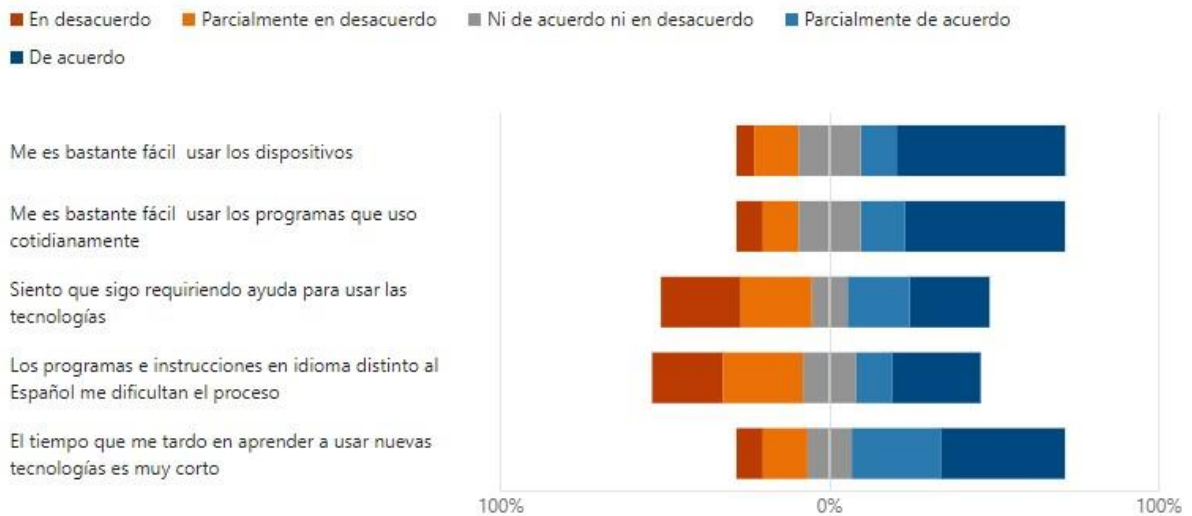
Fuente: Encuesta de aproximación social de las TIC en Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca y en Entornos Urbanos

En el caso de los entornos urbanos, en la primera experiencia, también les resultó difícil el empleo de una lengua distinta al español en los programas e instrucciones. En general, la opinión de los usuarios de entornos urbanos resulta ser más difícil para los usuarios de entornos urbanos, comparados con los de Tlahuitoltepec.

Fig. 31. Escala de opinión de la experiencia actual con las TIC en entornos urbanos

15. Considerando su experiencia personal actual con la tecnología, califique las siguientes afirmaciones

[Más detalles](#)



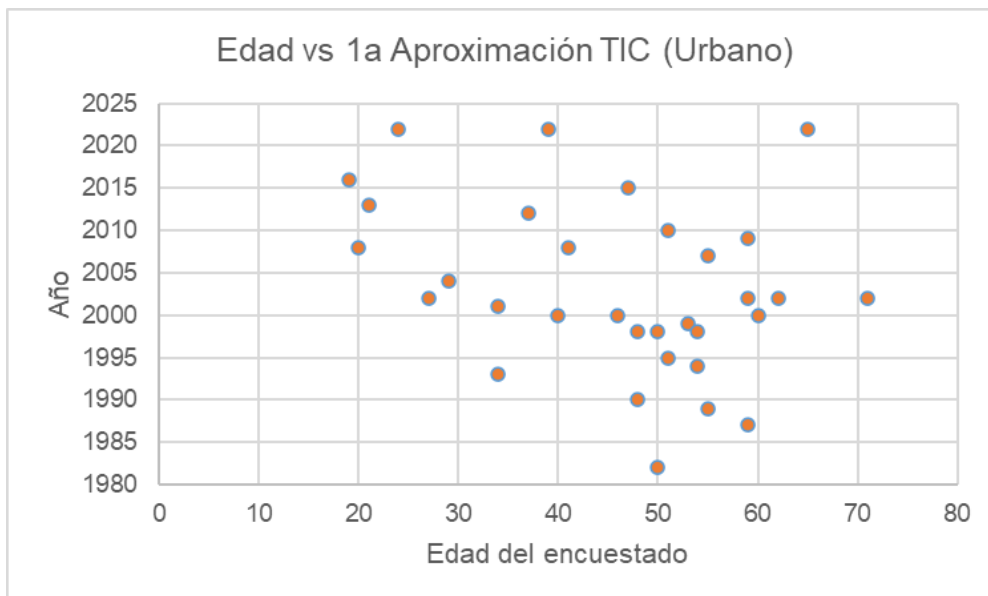
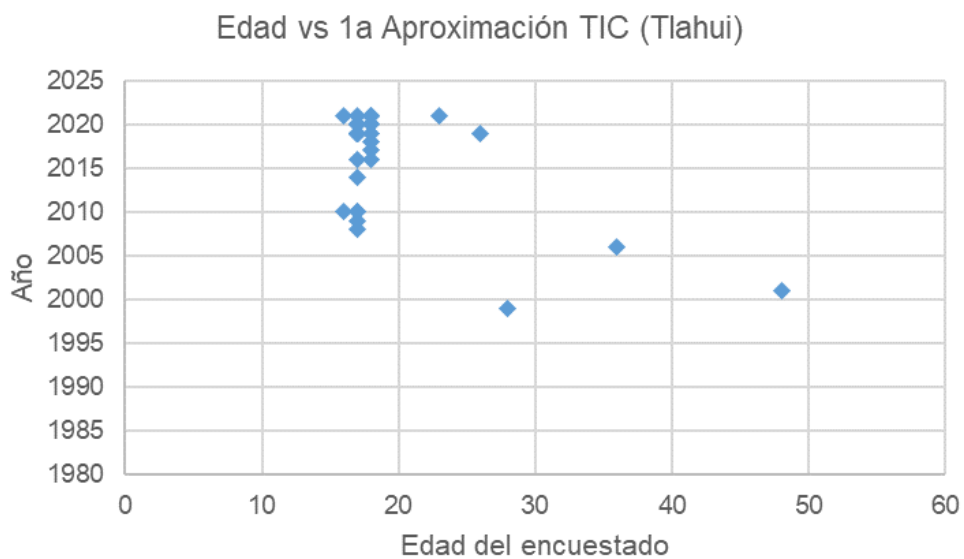
Fuente: Encuesta de aproximación social de las TIC en Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca y en Entornos Urbanos

Cuando ha sucedido un tiempo de inmersión en las TIC para los encuestados de entornos urbanos, observamos que también se sigue requiriendo ayuda y el empleo de las lenguas distintas al español, dificultan la experiencia. Aunque en el empleo de dispositivos y aplicaciones se haya ganado habilidad.

- Edad contra tiempo de la primera experiencia con las TIC

Con la finalidad de tener una aproximación bidimensional del diferencial entre la edad del encuestado y el tiempo transcurrido desde su experiencia inicial de inmersión a las TIC, procedimos a graficar lo siguiente, tanto para Tlahuitoltepec, como para los entornos urbanos:

Fig. 32. Gráficos de la edad del encuestado contra la fecha de la primera aproximación a las TIC, tanto en Tlahuitoltepec, como en entornos urbanos



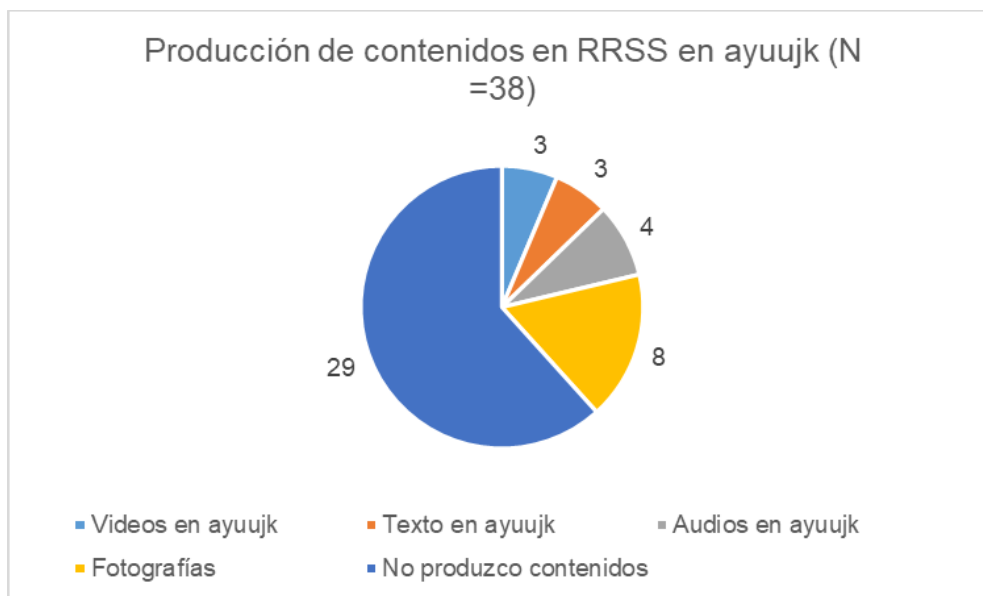
Fuente: Encuesta de aproximación social de las TIC en Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca y en Entornos Urbanos

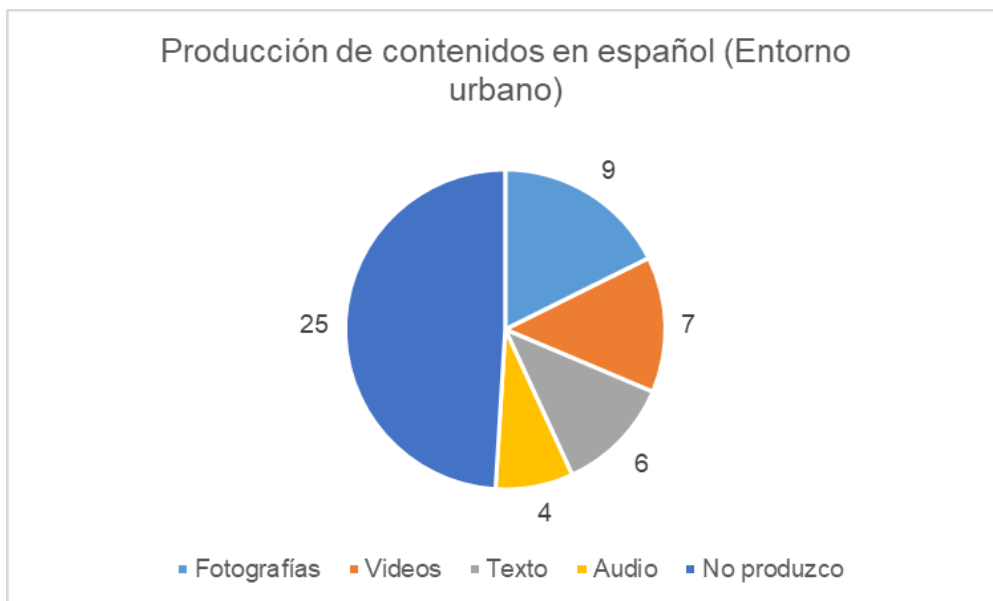
En estas gráficas podemos apreciar que hay un conjunto de puntos en la región donde los jóvenes tuvieron mucho más peso en el llenado de la encuesta en Tlahuitoltepec; sin embargo, los encuestados de mayor edad, comenzaron su experiencia TIC en períodos bastante más tardíos comparados con los de los entornos urbanos.

Producción de contenidos en redes sociales digitales

En las gráficas siguientes se muestra la producción de contenidos en RRSS (fotografías, texto, audio y video), tanto en Tlahuitoltepec como en entornos urbanos.

Fig. 33. Producción de contenidos en RRSS





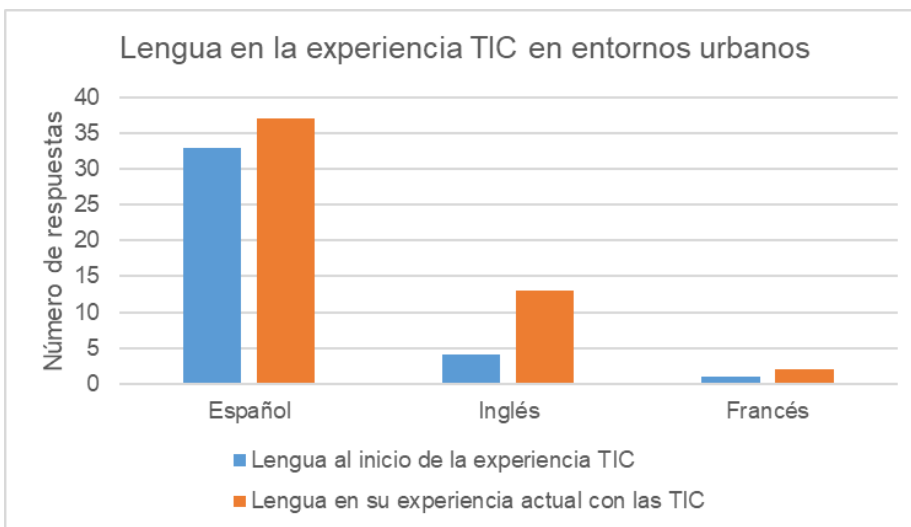
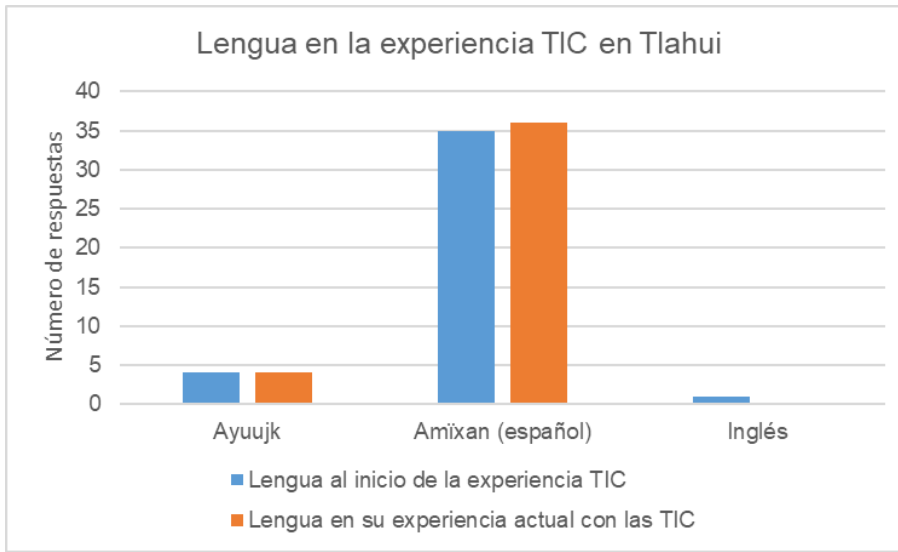
Fuente: Encuesta de aproximación social de las TIC en Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca y en Entornos Urbanos

En ambos casos, observamos que un gran número de encuestados (76% en Tlahuitoltepec y 67% en entornos urbanos) no generan contenidos en RRSS. Destaca que en Tlahuitoltepec, los pocos contenidos que se generan, son fotografías; mientras que en entornos urbanos la situación parece un poco más balanceada.

- El caso de la lengua madre contra lengua hegemónica

Desde un enfoque multidimensional, podemos comparar, el antes y el ahora, tanto en Tlahuitoltepec, como en los entornos urbanos; desde el punto de vista del uso de la lengua en la experiencia TIC. Es importante recordar que lo que se compara es el uso de la lengua madre y la lengua hegemónica en ambos contextos. A continuación, los resultados:

Fig. 34. Empleo de la lengua madre vs lengua hegemónica en las experiencias TIC inicial y actual, en Tlahuitoltepec y en entornos urbanos.



Fuente: Encuesta de aproximación social de las TIC en Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca y en Entornos Urbanos

Destaca que el efecto de la lengua hegemónica en Tlahuitoltepec (amixan o español) es considerablemente mayor que el de la lengua hegemónica en entornos urbanos (inglés); además que la situación no se ha modificado considerablemente con el paso del tiempo.

Tercer nivel de análisis: Explicación

Dado que se trata de una encuesta cualitativa, pre-estructurada; la definición de las categorías que representan la diversidad resultaron fijas y no se movieron, salvo excepción de la lengua hegemónica (en Tlahuitoltepec es el *amixan* o español y en los entornos urbanos de México es el inglés).

Como resultado del análisis uni y multidimensional, resultan destacables las siguientes conclusiones derivadas:

- Nuestra encuesta fue contestada por 75 personas (38 en Tlahuitoltepec y 37 en entornos urbanos). De ellos la mayoría fueron mujeres en Tlahuitoltepec (63%), mientras que en entornos urbanos fue prácticamente la mitad. En Tlahuitoltepec contestó mayoritariamente jóvenes y en entornos urbanos adultos.
- En cuanto a la primera experiencia con las TIC, se aprecia que en entornos urbanos la inmersión a las TIC es mucho antes que en Tlahuitoltepec, en la mayoría de los casos.
- Los encuestados en Tlahuitoltepec, independientemente de su edad, comenzaron su experiencia con las TIC más tarde que los encuestados de los entornos urbanos; lo cual es explicable por el retraso de la introducción de la infraestructura de telecomunicaciones en la región; además de razones socioeconómicas que dificultan el acceso a dispositivos y servicios tecnológicos.
- La lengua hegemónica en Tlahuitoltepec (español) muestra una alta prevalencia en los contenidos (internet, software, instrucciones y contenidos), con muchísima más fuerza de la que el inglés (lengua hegemónica en entornos urbanos de México) se presenta en los mismos ambientes tecnológicos.

- Independientemente del origen geográfico, la mayor parte de los encuestados (alrededor de dos tercios del total), no genera contenidos en redes sociales digitales, sólo las consultan.
- Independientemente del entorno, los encuestados reportan un incremento en las habilidades tecnológicas conforme pasa el tiempo, aunque siguen requiriendo ayuda para su experiencia.
- En las preguntas de opinión, se aprecia que la lengua hegemónica por encima de la lengua madre, representa un obstáculo para un alto porcentaje de los encuestados en cualquier entorno.
- Los profesores en el ambiente escolar son un factor importante para la inducción a las TIC en opinión de los encuestados de Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca.

9.2.2 *El Wejën Kajën: la transmisión del conocimiento en la comunidad ayuujk de Tlahuitoltepec Mixe*

La forma de transmisión del conocimiento en la comunidad de Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca; corresponde a la visión integradora del *Wejën-Kajën*.

Wejën Kajën es un modelo sociocultural multidimensional que esquematiza y sintetiza la manera en que el humano (en conjunto con su pueblo) atraviesa por las distintas dimensiones de su vida y adquiere en dichas dimensiones, los conocimientos para redundar en su colaboración comunitaria, en estricta armonía con la naturaleza y el cosmos.

Esta visión considera los valores culturales, la filosofía, la cosmogonía de una educación de la vida, junto con la ciencia y la tecnología en el entorno de la vida del ciudadano-comunero *ayuujk* (Vargas, X., et al., 2008).

En la sección 9.1.3 se describió con detalle el modelo *Wejën Kajën*; sin embargo, es en esta etapa donde se establece el modelo como único en la Nación *Ayuujk* y además, se emplea su estructura principal para la estructura museográfica del repositorio¹⁰. Los pares *ayuujk* de la Red, decidieron que sería la mejor manera de organizar el repositorio, habiendo presentado el modelo de J. M. Foley (ver apartado 3.6). El proceso de toma de decisión se discutirá en el apartado 9.3.3.

Tabla 5. Categorías museográficas del repositorio, diseñadas conforme al modelo *Wejën Kajën* de transmisión del conocimiento en la comunidad *ayuujk* de Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca.

Kajpjää'y'ajtën	Dualidad entre el ser humano y su pueblo, en donde se desarrolla la persona y se desarrolla el pueblo, a través de la convivencia con sus semejantes.
Tunk käjpmëëtunmujkën	Dualidad trabajo-tequio de energía de transformación, de la persona humana y su entorno, de manera solidaria y comunal.
Najxiiny juky'ajtën	La vida humana existe solamente porque existe la tierra.

Fuente: Elaboración propia con base en (Vargas, X., et al., 2008)

9.2.3 Las respuestas de la comunidad y las personas ante las TIC

En las 19 entrevistas realizadas a personas de la comunidad, en lo relativo a su forma de interactuar con las TIC, resaltan los siguientes aspectos:

- a) Por una parte, hay una sensación de inevitabilidad ante la intrusión de las TIC en la comunidad, en la cual hay sentimientos y opiniones del tipo “nada puedo hacer yo para evitarlo”, o “haga lo que haga, esto va a continuar”. Estas personas opinan que

¹⁰ La estructura museográfica se refiere a que el repositorio trata de organizarse siguiendo las técnicas y prácticas propias de un museo.

los jóvenes y los niños perderán su lengua y sus tradiciones, pues prefieren “hablar y leer en *amixan* que en *ayuujk*”.

- b) Por otra parte, existe un grupo de personas que tienen una sensación de oportunidad ante la inminencia de las TIC y las utilizan a su favor. Algunos prestan servicios u ofertan su trabajo a través de las redes sociales o bien las utilizan como medio de educación o comunicación con las personas.
- c) También hay un tercer grupo que no pertenece a ninguna de las categorías anteriores y cuyo principal uso de las TIC es con fines de entretenimiento. Ellos son constantes en sus redes sociales y consultan constantemente canales de video de deportes, música o de humor. No hay mucha diferencia de sus pares en los entornos urbanos.

Encontramos sinergia en personas del grupo b), con los que trabajamos en el repositorio; sin embargo, consideramos la opinión de todos sin distinción.

9.2.4 Elementos de riesgo de la lengua ayuujk

¿Por qué es un riesgo perder una lengua?

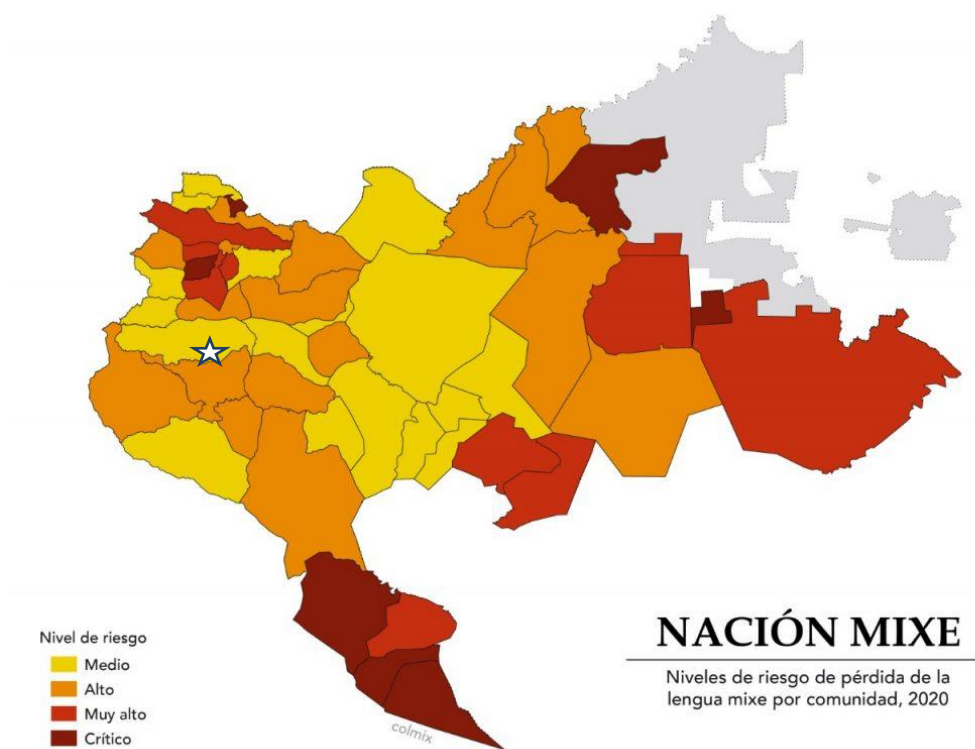
“Una lengua: la suma de palabras, cultura, símbolos, tradiciones. Cada lengua, una forma de entender el mundo, de relacionarnos con él y los seres que lo conforman. Son parte del engranaje de realidad. Tejen sistemas, narrativas que no son neutrales, porque siempre hay fuerzas que establecen un orden: jerarquizan” (Identidades: Difusión de la Cultura Mexicana, s.f.). La reflexión anterior, si bien poética, ilustra a la perfección la importancia de las 68 lenguas originarias y sus 365 variantes en México. Cada lengua integra una cosmovisión, una forma de llamar a las cosas, unas costumbres; que en caso de perderse, se van con ellas.

De acuerdo con la publicación del Colmix (Colectivo Mixe), con base en la información de los Censos de Población y Vivienda 2010 y 2020, denominado “*¿Niwïnääk atëm?* Población y lengua mixe en el Censo 2020”, (Gallardo, J., 2021) la variante dialectal de la

lengua *ayuujk* del municipio de Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca, se encuentra en riesgo medio. Además, el 94% de la población del municipio de 3 años y más hablan *ayuujk*, lo que lo convierte en la lengua preponderante (Gallardo, J., 2021, pág. 11). El argumento para demostrar que el municipio se encuentra en riesgo medio, consiste en la comparación porcentual de los hablantes de la lengua *ayuujk* entre los censos de 2010 y 2020, que en el caso que nos incumbe, se redujo en 3.8% (Gallardo, J., 2021, pág. 14), siendo especialmente notorio el descenso entre los niños de 3 a 9 años (sólo 86.5% de ellos hablan *ayuujk*).

De acuerdo a este análisis, el Colmix (Colectivo Mixe) considerando el número de hablantes de la lengua mixe por edades y por municipio, determinó un semáforo de riesgo. En Tlahuitoltepec existe **un riesgo medio** de desaparición de su variante dialectal, como se observa en el mapa siguiente (Tlahuitoltepec se indica con una estrella):

Fig. 35. Mapa de riesgo de la lengua *ayuujk*

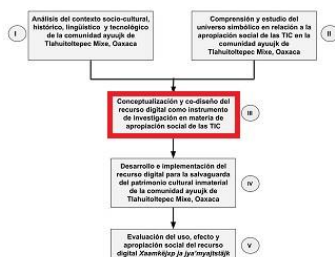


Fuente: Colmix (Gallardo, J., 2021)

9.2.5 Productos derivados de esta etapa

Al concluir esta etapa, pudimos conocer y comprender el universo simbólico y sus elementos que dotan de significado a los contenidos que consumen las personas de la comunidad *ayuujk* de Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca, así como el efecto que estos elementos tienen en el proceso de apropiación social de las TIC. Importante reconocimiento del papel que juega la lengua materna como elemento fundamental en la interpretación simbólica de los contenidos que entregan las TIC en la comunidad.

9.3 El recurso digital



Acercas de la relación entre la tecnología y la gente, afirma Martha Gutiérrez que “La tecnología ha cambiado la forma en que la gente se comunica e interactúa en su vida cotidiana y su trabajo. En esta relación del sujeto con la tecnología, la interfaz se constituye como el espacio que facilita dicha interacción y

media la relación de un sujeto y la computadora o sistema interactivo. Ese espacio sólo cobra sentido, cuando el sujeto es capaz de "comprender" el significado y el proceso de interacción, y de interpretar adecuadamente los signos que se producen sobre ella y usarlos correctamente. Se transforma en un artefacto con dos dimensiones, física y simbólica, en un contexto interactivo, donde se genera una dimensión nueva para los signos, que deben ser aprendidos y asociados a funcionalidades concretas y constituye un espacio semiótico que solo cobra sentido ante la mirada del usuario” (Gutiérrez, M., 2017).

Para nuestro estudio, se entiende una *interfaz* como un recurso digital, que permite la interacción entre el individuo y la computadora, pero centrando la atención en la dimensión semiótica del fenómeno de comunicación, donde las funcionalidades y la forma en que se aprende por parte del individuo, son parte fundamental de la presente investigación.

Para nuestro caso, se presentó ante la Red como posibles opciones, los siguientes recursos digitales, mismos que pusimos a su consideración:

- A. El Wiki.
- B. La biblioteca digital.
- C. El repositorio digital.
- D. El blog.

A. El Wiki

Según Moodle, un wiki es “una colección de documentos web escritos en forma colaborativa. Básicamente, una página de wiki es una página web que todos [...] pueden crear juntos, directo desde el navegador de Internet, sin que necesiten” saber de programación. “Un wiki empieza con una portada. Cada autor puede añadir otras páginas al wiki, simplemente creando un enlace hacia una página (nueva) que todavía no existe” (Moodle, 2019).

Uno de los inconvenientes que encontramos al trabajar en equipo, es que un Wiki requiere para la publicación de contenidos, la autorización de uno o varios administradores, dependiendo del flujo de trabajo que se haya diseñado. Ello requiere tiempo y además, la capacitación del o de los administradores en el funcionamiento del Wiki.

B. La biblioteca digital

Afirma Voutssás, que: "las bibliotecas digitales son un conjunto de recursos electrónicos y capacidades técnicas asociadas para la creación, búsqueda y uso de la información" (Voutssás, J., 2015, pág. 70). Acerca de su contenido, dice que incluye datos, metadatos descriptivos y metadatos de hipervínculo. En cuanto a su proceso de construcción, colección y organización, se incluyen comunidades de usuarios y la finalidad está orientada a solventar las necesidades de información de dicha comunidad; además de que presenta interoperabilidad con otras bibliotecas tanto tradicionales como digitales.

Con respecto al párrafo anterior, si bien resultó factible la inclusión de metadatos en los objetos de información y se cumple con la interoperabilidad, los elementos de la Red decidieron que el recurso fuera endogámico (para uso exclusivo de la comunidad) y solo solventa las necesidades de información en un tema en particular.

C. El repositorio digital

El repositorio digital, como su nombre lo indica, es una colección de objetos digitales de información, generalmente de un solo tema y tiene las libertades que no se permite a la categoría de biblioteca digital, careciendo de algunas de las formalidades de ésta última. Por tal motivo, aquellas colecciones que no alcancen la categoría de biblioteca digital, pueden considerarse repositorios.

D. El blog

La guía digital de IONOS; que precisamente es el centro de datos donde hospedamos nuestro recurso digital, define blog como "diarios de a bordo digitales, que presentan contenido sobre temas específicos o generales con regularidad para una comunidad de lectores" (IONOS Digital Guide, 2021). Los blogs suelen tener tanto uno como un equipo de editores, así como también uno o varios autores. Entre las características más importantes de un blog, es que está estructurado cronológicamente; es así que las entradas más recientes se visualizan primero al ingresar al blog. Carece fuera de ello, de una estructura formal tanto en temas como en contenidos, aunque pueden también agruparse por temas.

Con los elementos descritos anteriormente ante nuestro equipo de trabajo, procedimos a la determinación del modelo socio-técnico que utilizamos para el diseño del recurso digital, a través de sesiones remotas con ejemplos y retroalimentación.

9.3.1 Determinación del modelo socio-técnico para abordar el diseño del recurso digital

Durante el tiempo que se realizaron estos trabajos, el acceso a la comunidad de Santa María Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca se encontraba restringido por motivo de la pandemia del Covid-19, razón por la cual se llevaron a cabo sesiones remotas de trabajo con herramientas colaborativas con varios elementos de la Red, tanto de manera uno a uno, como en sesiones grupales. En dichas sesiones se evaluaron y determinaron:

- a. El tipo de recurso digital a emplear: **Un repositorio digital**
- b. Sus prerequisites técnicos: **Lo más sencillo posible para su fácil administración**
- c. La necesidad que fuera software abierto: **Para eliminar dependencias económicas**
- d. El factor económico del hospedaje: **Lo más barato posible**
- e. La curva de aprendizaje más corta: **Para transmitir el conocimiento una vez liberado el recurso, a la mayor cantidad de personas y con el menor esfuerzo,**
y
- f. La facilidad de modificar el código del repositorio **para realizar la gestión del recurso completamente en lengua ayuujk.**

9.3.2 Conceptualización del tipo de recurso y su base tecnológica

Conjuntamente con los expertos de la Red en los temas de bibliotecas y repositorios digitales, realizamos pruebas con varias soluciones para repositorios digitales de base abierta: *Omeka*, *dSpace* y *Mukurtu*. Nos decantamos por el uso con la versión de *Omeka* llamado *Omeka Classic* (Omeka, 2023), el cual permitió con mayor facilidad la modificación del código fuente para desplegarlo en lengua *ayuujk*.

No solamente se trataba de poder desplegar los módulos de gestión y de publicación en lengua *ayuujk*, sino que había que detallar la manera en que realizaríamos el co-diseño con la Red. Para ello recurrimos a los conceptos de diseño orientado al usuario y el modelo de usabilidad que finalmente se emplearon, siguiendo el modelo propuesto por Walter

Sánchez para la ingeniería de software, en el entendido de que la usabilidad es un “atributo de calidad que evalúa lo fácil que se vuelve utilizar una interfaz gráfica y que implica: accesibilidad, legibilidad, navegabilidad, facilidad de aprendizaje, velocidad de utilización, eficiencia del usuario y tasas de error” (Sánchez, J., 2011, pág. 17). Con ello pretendimos que el repositorio fuera lo más sencillo y natural de usar para los usuarios finales.

El concepto de diseño orientado al usuario “es un concepto de desarrollo y diseño de productos que centra la atención en las necesidades del usuario para permitir una experiencia de usuario óptima” (IONOS Digital Guide, 2022). Implica además una comunicación constante entre los usuarios y el equipo de diseño para que, de una forma iterativa se revisen de manera conjunta los cumplimientos de los requisitos de los usuarios y en dado caso, una negociación para que quede lo más de acuerdo posible a los requisitos originales.

9.3.3 *Diseño colaborativo*

Las decisiones sobre el diseño del recurso, se hicieron de manera colegiada, privilegiando las decisiones de nuestra contraparte. A continuación, se describen las decisiones tomadas de forma conjunta por los integrantes *ayuujk* de la Red en lo relativo al diseño colaborativo:

- El tema del repositorio: **el patrimonio cultural inmaterial de la Nación *Ayuujk* de Tlahuitoltepec.**
- La decisión de la Red de emplear el ***Wejën Kajën*** como modelo museográfico del repositorio.
- Las categorías empleadas, **correspondientes al modelo *Wejën Kajën*.**
- La lengua y la gestión del repositorio: la **variante dialectal del *ayuujk*** de Tlahuitoltepec Mixe, Oax.

9.3.4 Talleres de tecnologías patrimoniales colaborativas

Con la finalidad de involucrar a la mayor parte de personas de la comunidad de Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca en la administración, gestión y alimentación de objetos al repositorio, para transferir el conocimiento de las herramientas tecnológicas y para sensibilizar sobre la importancia de salvaguardar el patrimonio cultural inmaterial de su comunidad, organizamos en el seno de la Red, una serie de talleres tecno-patrimoniales dirigidos al público abierto de la comunidad.

En la Red se involucró para tal fin a las autoridades de la Regiduría de Educación del H. Ayuntamiento Constitucional 2021 de Santa María Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca. A través de ellos se realizó la convocatoria mediante perifoneo y emisión en la estación radial comunitaria Radio Jenpoj 107.9 MHz de la banda de FM y emisión en los avisos noticiosos del H. Ayuntamiento.

Para la logística, contamos con el decidido interés del M.C. Mauricio Martínez, Director del Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario No. 192, así como de su planta docente y personal técnico, quienes nos asistieron para el empleo de un auditorio, equipo de proyección y audio, así como las facilidades de acceso a internet. También asistieron al taller los miembros académicos de la Red, de Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca, mediante la representación del Dr. Xaab Nop Vargas Vásquez,

Se llevaron a cabo dos sesiones de talleres tecno-patrimoniales, en diciembre de 2021 y en mayo de 2022, con un total de 80 personas asistentes en las dos sesiones.

Cada una de las dos sesiones se llevó a cabo en tres días en un total de 12 horas por cada sesión. En el Anexo 1 se adjunta un comprobante de impartición de los talleres, expedido por el BICAP-CBTa-192.

Los temarios de las sesiones de taller fueron los siguientes:

TALLER 1 – TALLER PARA LA OPERACIÓN DEL REPOSITORIO COLABORATIVO PARA LA SALVAGUARDA DEL PATRIMONIO CULTURAL INMATERIAL DE LA NACIÓN AYUUK, OMEKA

Objetivo: El objetivo del taller es mediante ejemplos y reflexiones sucesivas, comunizar el conocimiento sobre la versión *ayuujk* del software para gestión de información Omeka, por primera vez en lengua *ayuujk*. Como resultado, los participantes del taller podrán incorporar al repositorio, material que pueda ser considerado patrimonial, así como gestionar altas bajas y cambios en los contenidos.

Temario:

- i. Contexto
- ii. Patrimonio Cultural Inmaterial y su importancia
- iii. Diversidad lingüística y la lengua *ayuujk*
- iv. Fundamentos de la clasificación documental
- v. Metadatos y protocolo Dublin Core
- vi. Generalidades del gestor Omeka en la versión *ayuujk*
- vii. Altas, bajas y cambios en contenidos en Omeka
- viii. Aspectos básicos de la administración de Omeka

TALLER 2 – TALLER PARA EL EMPLEO DE LA HERRAMIENTA COLABORATIVA PARA LA TRADUCCIÓN DE CONTENIDOS EN LÍNEA TRANSIFEX

Objetivo: Presentar el uso, administración y obtención de resultados del software Transifex a aquellas personas interesadas en el desarrollo de ambientes en lengua *ayuujk*. Se presentarán ejemplos y se realizarán actividades reflexivas sobre los contenidos presentados. Al término de la sesión, los participantes podrán moderar, gestionar y asistir en los grupos de traducción, así como crear sus propios proyectos de traducción.

Temario:

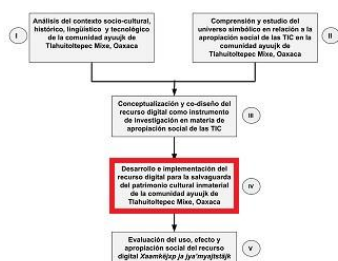
- i. Contexto
- ii. El sistema en línea colaborativo Transifex
- iii. El proceso de gestión de traducción
- iv. Ejemplos de traducción y ambiente de traducción (Omeka)
- v. Aspectos básicos de la administración de un proyecto de Transifex.

Se elaboraron manuales de operación para cada una de las sesiones, que se repartieron entre los asistentes. Se elaboraron los talleres de manera tal que el conocimiento de que las herramientas pueden usarse sin costo, para ambientes de desarrollo de software bastante sencillos. Además, se puso a su disposición la base de datos de términos de Transifex ya traducidos del español al *ayuujk*, para su uso en algunos productos de software libre.

9.3.5 Productos derivados de esta etapa

Al término de esta etapa, contamos con un repositorio digital con un diseño alineado a la estructura de la transmisión del conocimiento en la comunidad *ayuujk* de Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca (*Wejën Kajën*). Se logró el apoyo para el desarrollo del repositorio digital para la salvaguarda del patrimonio cultural inmaterial de la Nación *Ayuujk* por parte de autoridades civiles y académicas de Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca. Se transmitió el conocimiento de las herramientas tecnológicas para traducción y colaboración en línea para software libre, así como para la gestión y almacenamiento de contenidos patrimoniales en el repositorio digital.

9.4 Desarrollo e implementación del repositorio digital



9.4.1 Participación de las autoridades de la comunidad

Gracias a la intervención de miembros de la Red, se pudo incluir algunos actores políticos en la gestión del proyecto. Con ello se pudo lograr no solo el apoyo para la difusión de la convocatoria, sino el aval y el acuerdo correspondiente con la Autoridad, lo cual dotó de validez a la investigación de cara a la comunidad. Las autoridades asistieron en persona a la sesión inaugural del primer Taller Tecno-Patrimonial en noviembre de 2021.

En la fotografía, se aprecia la presencia del C. Marcos Díaz, Regidor de Educación y Cultura del H. Ayuntamiento Constitucional 2021 de Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca, así como la C. Paula Vargas y Carmen Vásquez, Regidora suplente y secretaria de la Regiduría respectivamente. También asistieron el M.C. Mauricio Martínez, Director del BICAP-CBTa-192 y el Dr. Xaab Nop Vargas, Presidente de Wejën Kajën Indigenous Research International, A.C.,

Fig. 36. Autoridades de la Regiduría de Educación del H. Ayuntamiento Constitucional 2021 de Santa María Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca, presentes en la sesión inaugural del primer Taller



Fotografías de: Nereyda Pérez Vásquez

9.4.2 Localización y traducción colaborativa para la gestión integral del recurso

Para este proyecto y para legar el conocimiento a las personas de la comunidad que así lo quisieron, elegimos como recurso colaborativo para la traducción del gestor de contenidos patrimoniales al gestor Transifex (Transifex, 2023). Es una herramienta colaborativa para editar programas o software (LAMP¹¹) desde la versión original en español (*amixän*) hacia una versión *ayuujk* mediante una herramienta en línea para gestión de traducción.

Cuando se inició con este trabajo, la lengua *ayuujk* en su variante dialectal correspondiente a la hablada en Tlahuitoltepec, no existía en su base de datos. Se generaron documentos que describieron de forma general la morfología del *ayuujk* y se asociaron a la lista de lenguas ISO-639-3. Le corresponden las siglas (mxp).

Se organizó un equipo de traducción colaborativo, liderado por Nereyda Pérez, un miembro de la Red, quien es especialista en comunicación, quien integró y revisó la localización de los términos para la gestión de los objetos de información y del repositorio.

Bajo su dirección se integró un equipo de 24 traductores. Toda la labor fue colaborativa, mediante la herramienta en línea Transifex, hasta lograr 765 términos/frases, para poder presentar tanto la navegación, como la gestión del repositorio, en lengua *ayuujk*.

¹¹ LAMP se denomina al conjunto de herramientas de software libre que fundamentan el funcionamiento de un servidor de datos, a saber: LINUX, Apache Server, MySql y PHP.

Fig. 37. Panel de control del gestor de localización Transifex para el proyecto español-ayuujk

The screenshot displays the Transifex web interface. At the top, the 'transifex' logo is on the left, and navigation links for 'Panel principal', 'Editor', 'Glosarios', 'Equipos', 'Informes', 'Pedidos', and 'Buscar cadenas' are in the center. On the right, the project name 'Jámyajtsin Project' is visible. Below the navigation bar, there are language selection options: 'Tlahuitoltepec Mixe (mxp) / es.po', 'Spanish (Mexico) ...', and 'Tlahuitoltepec Mixe (mxp)'. A button 'Editar la fuente' and a 'Comprobar garantía de ca' button are also present. The main content area shows three summary boxes: '776 Todas', '4 Sin traducir', and '769 Sin revisar'. Below these is a search bar with the text 'Buscar por texto o filtro'. A table with columns 'Texto', 'Estado', 'Indicador', 'Usuarios', 'Fecha', 'Etiqueta', and 'Más' lists several tasks. The task 'Agregar un vínculo a la navegación' is highlighted in blue. To the right of the table is a translation tool interface with a 'Revisar' button.

Fuente: Panel de control de la herramienta en línea Transifex, con el trabajo de la Red.

Para el detalle y la elección de términos, se realizó una reunión presencial, donde se discutieron las mejores acepciones para las palabras con duda.

Cabe mencionar que dado que el proceso de traducción es muy complejo si se consideran todas las aristas, nos apoyamos del segmento general del Modelo Traductológico Dinámico propuesto por (Bolaños, S., 2004). El modelo considera la existencia de un emisor y un receptor. En medio existe un traductor que tiene competencia lingüística, comunicativa y textual. Se toman en cuenta elementos de caracterización sociopsicológica como: sexo, edad, rol, estatus, ideología, motivación, memoria e interés. El modelo varios niveles: morfosintáctico, estilístico, sintáctico y pragmático. Todo ello en la consideración del contexto histórico, económico, social y cultural de la interacción de dos lenguas.

9.4.3 La protección autoral definida colaborativamente

En sesiones colaborativas principalmente en línea, se expuso a la Red, el uso de la Ley Federal de Derechos de Autor (Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, 2021),

las licencias Creative Commons (Creative Commons, 2023) y el CopyLeft (Free Software Foundation, 2022); decantándose el colectivo en el sentido de la protección autoral, por la implementación de un repositorio endogámico¹², con contenidos exclusivamente en lengua *ayuujk* y con algunos derechos reservados mediante una licencia Creative Commons del tipo *Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional*¹³.

9.4.4 Elementos de información patrimonial dentro del repositorio

En sesiones de trabajo con la Red, se definieron las características de los elementos de información que contendría el repositorio. Estos elementos patrimoniales serían textos, imágenes, video o audios que recopilen cualquier tipo de patrimonio cultural inmaterial perteneciente a la comunidad *ayuujk* de Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca e incluso de cualquier comunidad dentro de la Nación *Ayuujk*.

Al referirnos al patrimonio cultural inmaterial, nos referimos de manera enunciativa, mas no limitativa a lo que refiere a su vez la UNESCO (UNESCO, 2011): tradiciones orales, artes del espectáculo, usos sociales, rituales, actos festivos, conocimientos y prácticas relativos a la naturaleza y el universo, y saberes y técnicas vinculados a la artesanía tradicional. Es relevante mencionar que dada la naturaleza no hegemónica de este trabajo y considerando el hecho de que trabajamos con pares que conocen su comunidad mejor que nadie, la definición de la UNESCO se tomó únicamente como una guía o un ejemplo, dado que las categorías que la Red definió para el patrimonio, corresponden al *Wejën Kajën*.

La Red definió quiénes tendrían acceso al repositorio (habitantes de Tlahuitoltepec Mixe con dominio del *ayuujk*), así como algunos alumnos de servicio social de las instituciones, por mediación del BICAP-CBTa 192.

¹² Al referirnos a endogámico, es debido a que la alimentación de contenidos patrimoniales (y su consulta, con ciertas limitantes), se realiza únicamente dentro de la comunidad *ayuujk* de Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca.

¹³ Más información sobre el tipo de licencia, puede consultarse en: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>

La clasificación de los elementos, se hace mediante una versión de Dublin Core (The Dublin Core Metadata Initiative, 2012) en *ayuujk*.

Dublin Core es un esquema de metadatos diseñado para proporcionar información descriptiva básica sobre cualquier tipo de recurso sin que importe el formato de origen (ya sean recursos físicos, recursos web u otros objetos como obras de arte, etc.). Es el esquema de metadatos más utilizado a nivel mundial para describir y recuperar información electrónica. La versión simplificada de Dublin Core requiere de 15 elementos los cuales pueden ser llenados total o parcialmente. En la tabla se muestran los elementos con su respectiva traducción al *ayuujk* por vez primera.

Tabla 6.- Versión simplificada del esquema de metadatos Dublin Core en su versión en *ayuujk*

No	Etiqueta en Ayuujk	Etiqueta en Español
1	Kopk	Título
2	Ääw Ayuujk	Tema y palabras clave
3	Nyematsyä'äky	Descripción
4	Nyïmatyäjkin	Tipo
5	Jää'yĭn jo'ojsin	Fuente
6	Y'ääy	Relación
7	Et	Cobertura
8	Neki ja'apyë	Creador
9	Tunk pëkk	Editor
10	Tunmujkën	Colaborador
11	Kutujkën	Derechos
12	Xëëw- po'	Fecha
13	Mätyääjkin	Formato
14	Myajääw	Identificador
15	Ayuujk	Lenguaje

Fuente: (The Dublin Core Metadata Initiative, 2012), con traducción al ayuujk de Nereyda Pérez V.

9.4.5 El ciclo de vida del repositorio digital

Derivado de la investigación sobre la presencia de las lenguas originarias en Internet realizada por el investigador y las directoras de tesis (Meixueiro, F., et al., 2022), se pudo definir que el ciclo de vida de contenidos en redes sociales digitales es de máximo un año;

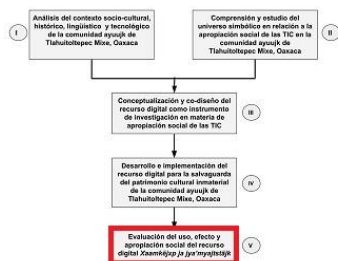
tras del cual, decrece sustantivamente su presencia en buscadores y/o caduca. Siguiendo ese modelo, se determinó realizar las mediciones del repositorio, pasado este período.

Es relevante mencionar que al momento de elaboración del presente documento, han pasado alrededor de 22 meses desde que se comenzó a alimentar el repositorio, por lo que el tiempo se considera adecuado.

9.4.6 Producto derivado de esta etapa

Al final de esta etapa, ya se implementó, se puso en producción y se alimentó durante al menos un año (aproximadamente 22 meses), el repositorio *Xaamkējxp jya'myajtstājik* (Repositorio Patrimonial de la Nación *Ayuujk* de Tlahuitoltepec, en español). La etapa concluyó hasta la evaluación del repositorio (agosto-septiembre de 2023).

9.5 Evaluación del repositorio *Xaamkējxp jya'myajtstājik* como instrumento de apropiación social de las TIC en la comunidad



9.5.1 El efecto del entorno tecnológico sobre las personas ayuujk

Como se mencionó anteriormente, los instrumentos cualitativos que se aplicaron para determinar el efecto del entorno tecnológico sobre las personas de la comunidad, en dos momentos, consistieron principalmente en las encuestas de apropiación social de las TIC, tanto en Tlahuitoltepec, como en entornos urbanos (9.2.1), así como las entrevistas semi-estructuradas y abiertas, que arrojaron luz sobre las cuestiones del efecto que tiene la experiencia tecnológica en las personas, considerando su universo simbólico y cultural (9.2.3).

Los resultados, revisados a la luz de la experiencia de la evaluación del recurso digital, confirman la importancia que la presencia de la lengua hegemónica tiene en la

comunicación y en los contenidos entregados y consumidos por las personas de la comunidad vía dispositivos y redes sociales digitales.

9.5.2 La respuesta de las personas de la comunidad ante las TIC desde su universo simbólico

En las secciones 9.2.1 y 9.2.3 se puede revisar el análisis de las encuestas y entrevistas realizadas, cuyo fin también fue comprender la forma en que las personas de la comunidad responden a las TIC desde su universo simbólico.

Una vez contrastadas las respuestas de las entrevistas (9.2.3) con la experiencia de usabilidad del recurso co-diseñado y cuya interfase de administración, navegación y contenidos se encuentran en *ayuujk*, así como el tema de salvaguarda del patrimonio cultural propio, se puede concluir que el diseño del recurso constituye un modelo a seguir para garantizar una respuesta más natural de las personas a las TIC.

9.5.3 Mediciones de índole tecnológica

Evaluación de la usabilidad del recurso

La argumentación siguiente, referente a la usabilidad del recurso para usuarios digitales, fue originalmente planteada por (Meixueiro, F., et al., 2023), pero la evaluación del método, es original de esta tesis. Para enriquecer la manera en que se diseña o rediseña la tecnología, se introducen dentro de la materia originalmente técnica del diseño de software, conceptos que favorecen los entornos visuales, ergonómicos y la facilidad de manejo para quienes usan los sistemas. Sin embargo, los usuarios de sistemas no obedecen a un mismo patrón sociocultural, sino que tiene cada grupo (por lo menos), un universo simbólico de referencia que hace que interpreten lo que ven en sus dispositivos de manera diferente a otros. Para lograr un sistema que mejor satisfaga los requerimientos finales, se han empleado conceptos y técnicas tales como la *usabilidad*; entendida como un “atributo de calidad que evalúa lo fácil que se vuelve utilizar una interfaz gráfica y que

implica: accesibilidad, legibilidad, navegabilidad, facilidad de aprendizaje, velocidad de utilización, eficiencia del usuario y tasas de error” (Sánchez, W., 2011, pág. 7).

Tabla 7. Análisis de las condiciones de usabilidad para recursos digitales

	Condiciones externas al usuario	Condiciones inherentes al usuario
Accesibilidad o <i>facilidad con que se accede al recurso.</i>	Ancho de banda, software y hardware suficientes	Conocimientos sobre el uso del hardware y software
Legibilidad o <i>facilidad con que se interpreta el contenido.</i>	Juego de caracteres, navegador o sistema operativo compatibles	Lenguaje (gramática, léxico, sintaxis, coherencia e incluso idioma) en el que está escrito el recurso
Navegabilidad o <i>facilidad con la que se desplaza el usuario entre los contenidos del recurso.</i>	Memoria del hardware, ancho de banda y tamaño de los elementos del recurso	Diseño de la interfaz gráfica acorde al universo simbólico del usuario, lógica en la que el usuario interpreta contenidos
Facilidad de aprendizaje. <i>Tiempo en el que un usuario que nunca ha visto el recurso, aprende a usarlo de manera básica.</i>	Hardware y software adecuados	Diseño del recurso acorde a la manera en que el usuario ha recibido sus conocimientos
Velocidad de utilización. <i>Tiempo en el que un usuario realiza una tarea en el recurso.</i>	Ancho de banda, software y hardware suficientes	Práctica de habilidades informacionales del usuario, experiencia previa
Eficiencia del usuario. <i>Involucra alcanzar el nivel de productividad requerido, una vez que el usuario ha aprendido a usar el sistema.</i>	Ancho de banda, software y hardware suficientes	Diseño adecuado y habilidades del usuario
Tasa de error o <i>la capacidad del sistema para ofrecer una tasa baja de errores, apoyar a los usuarios a cometer pocos errores durante el uso del sistema, y en caso de que</i>	Diseño congruente del recurso digital	Diseño del recurso de acuerdo a las habilidades del usuario

<i>cometan errores ayudarles a recuperarse fácilmente.</i>		
--	--	--

Fuente: Elaboración de (Meixueiro, F., et al., 2023), tomando como base algunos conceptos de (Sánchez, W., 2011).

En la tabla 7, se desagregan las condiciones internas y externas al usuario, a fin de detectar la diferencia en aquellas en las que interviene la tecnología, las redes y las telecomunicaciones, además de aquellas en las que quienes las usan son el factor importante a considerar.

En el análisis de las condiciones de usabilidad, elaboramos observaciones durante las sesiones de los talleres tecno-patrimoniales, para determinar cuáles de las condiciones externas al usuario, que durante las sesiones de diseño se habían modificado al entorno de la comunidad *ayuujk* y se ponderó su experiencia con los usuarios (80 asistentes en dos sesiones), obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 8. Resultados de las condiciones de usabilidad para recursos digitales en Tlahuitoltepec Mixe

	Condiciones externas al usuario	Condiciones inherentes al usuario
Accesibilidad <i>o facilidad con que se accede al recurso.</i>	Ancho de banda, software y hardware suficientes (se cubrieron al 75%)	Conocimientos sobre el uso del hardware (muy amplios conocimientos) y software (incipiente)
Legibilidad <i>o facilidad con que se interpreta el contenido.</i>	Juego de caracteres, navegador o sistema operativo compatibles (Se cumplió)	Lenguaje (gramática, léxico, sintaxis, coherencia e incluso idioma) en el que está escrito el recurso (Se cumplió)
Navegabilidad <i>o facilidad con la que se desplaza el usuario entre los contenidos del recurso.</i>	Memoria del hardware, ancho de banda y tamaño de los elementos del recurso (suficiente)	Diseño de la interfaz gráfica acorde al universo simbólico del usuario, lógica en la que el usuario interpreta contenidos (adecuado)

Facilidad de aprendizaje. <i>Tiempo en el que un usuario que nunca ha visto el recurso, aprende a usarlo de manera básica.</i>	Hardware y software adecuados (suficiente)	Diseño del recurso acorde a la manera en que el usuario ha recibido sus conocimientos (en cuestión de dos horas, se estaban incorporando contenidos)
Velocidad de utilización. <i>Tiempo en el que un usuario realiza una tarea en el recurso.</i>	Ancho de banda, software y hardware suficientes (parcialmente, 75%)	Práctica de habilidades informacionales del usuario, experiencia previa (sin experiencia previa)
Eficiencia del usuario. <i>Involucra alcanzar el nivel de productividad requerido, una vez que el usuario ha aprendido a usar el sistema.</i>	Ancho de banda, software y hardware suficientes (parcialmente, 75%)	Diseño adecuado y habilidades del usuario (en dos horas el usuario pudo incorporar contenidos)
Tasa de error <i>o la capacidad del sistema para ofrecer una tasa baja de errores, apoyar a los usuarios a cometer pocos errores durante el uso del sistema, y en caso de que cometan errores ayudarles a recuperarse fácilmente.</i>	Diseño congruente del recurso digital (suficiente)	Diseño del recurso de acuerdo a las habilidades del usuario (suficiente)

Fuente: Resultados tomados durante los talleres tecno-patrimoniales realizados en noviembre de 2021 y mayo de 2022 en Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca.

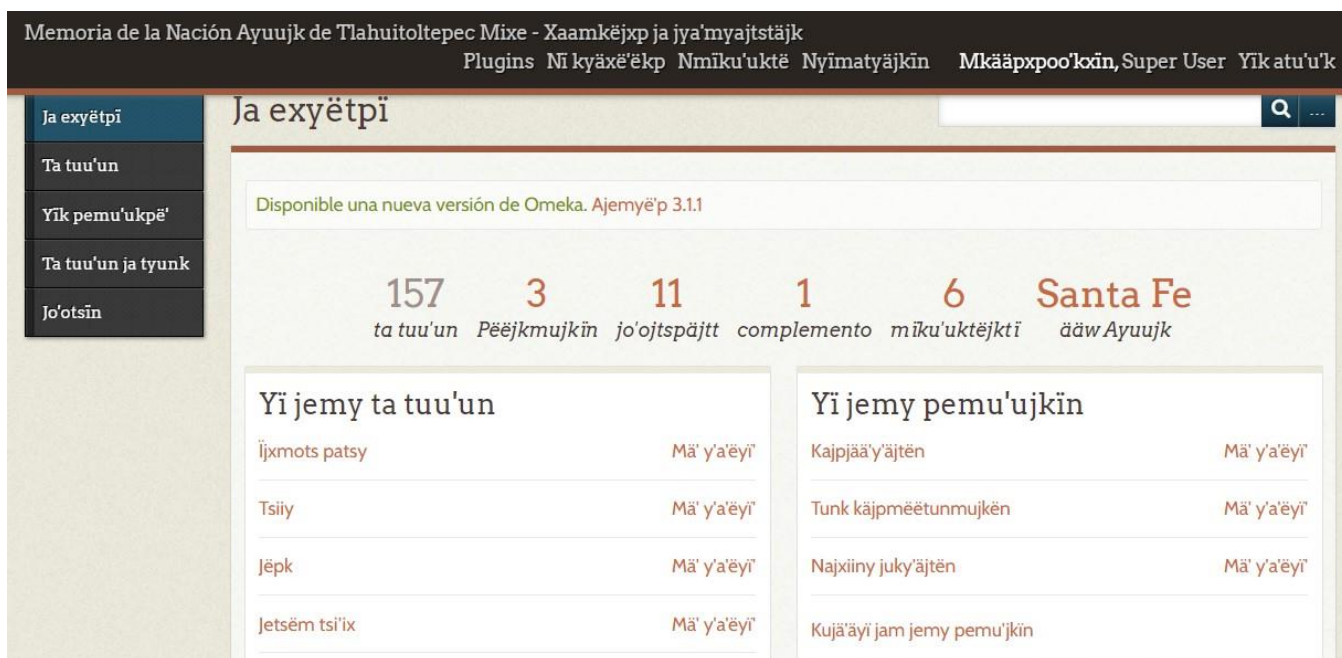
Considerando los parámetros de la literatura revisada, consideramos que, dado el diseño realizado para el recurso digital, en la lengua madre de los usuarios del recurso, facilitó su uso y aumentó el tiempo de utilización y eficiencia de manera sustancial; a grado tal que en el transcurso de dos horas, se tenía suficiencia de habilidades para la integración de contenidos al repositorio. Es importante mencionar que existieron además elementos de complejidad, como la catalogación por metadatos, que no pareció aumentar la usabilidad del recurso.

9.5.4 Evaluación de los resultados al fin del ciclo de vida del repositorio

Al corte del 15 de noviembre de 2023, se tienen los siguientes datos asociados al número y naturaleza de los contenidos asociados al repositorio:

- **157 Elementos de información patrimonial**
- 3 Categorías museográficas
- 10 Generadores de contenido
- 3 Tipos de media
- 5 Elementos de catalogación por contenido

Fig. 38. Pantalla inicial del módulo de administración del repositorio, al 15 de noviembre de 2023



Fuente: Xaamkëjxp ja jya'myajtstäj (Memoria de la Nación Ayuujk de Tlahuitoltepec Mixe)

a) Categorías patrimoniales:

Tabla 9. Número de contenidos en el repositorio por categoría patrimonial

Categoría patrimonial	Número de contenidos al 15 de noviembre de 2023
Arte y artesanías	18
Costumbres y tradiciones	37

Patrimonio paisajístico	23
Gastronomía	29
Naturaleza	50

Fuente: *Xaamkějxp ja jya'myajtstájk (Memoria de la Nación Ayuujk de Tlahuitoltepec Mixe)*

b) Categorías museográficas acorde a las dimensiones de la vida en la comunidad en el modelo Wejën Kajën:

Tabla 10. Número de contenidos en el repositorio por categoría museográfica

Categoría museográfica	Número de contenidos al 15 de noviembre de 2023
<i>Kajpjää y'äjten</i> – Dualidad humano-pueblo	42
<i>Tunk käjpmëëtunmujkën</i> – Dualidad trabajo-tequio	45
<i>Najxiiny juky'äjten</i> – Dualidad humano-tierra, naturaleza	70

Fuente: *Xaamkějxp ja jya'myajtstájk (Memoria de la Nación Ayuujk de Tlahuitoltepec Mixe)*

c) Generadores de contenidos

Es importante mencionar que 10 personas participaron activamente en la generación de contenidos. De ellos fueron seis mujeres y tres hombres con edades de entre 17 y 38 años.

Los cinco generadores que más objetos de información ingresaron al repositorio han sido:

- Adaluz (49)
- Julio (60)
- Nereyda (15)
- Silvia (5)
- Otros seis generadores (28)

d) Tipo de media. El repositorio patrimonial puede albergar archivos multimedia.

- Fotografías (145)
- Audio (8)
- Video (4)

No se omite mencionar que la inserción de videos es difícil dada la calidad del internet en la comunidad.

e) Evaluación de la efectividad de un recurso digital

Para realizar una evaluación numérica de la efectividad del recurso *Xaamkëjxp ja jya'myajtstăjk* (*Memoria de la Nación Ayuujk de Tlahuitoltepec Mixe*), procedimos a utilizar la siguiente fórmula, tomada de (Meixueiro, F., et al., 2022, pág. 47), para la evaluación de la apropiación social de las TIC en una comunidad etnolingüística dada:

$$AS_{CEL} = \frac{\sum_{i=1}^n C_{RS}}{Pob_{LI}} \times 1000$$

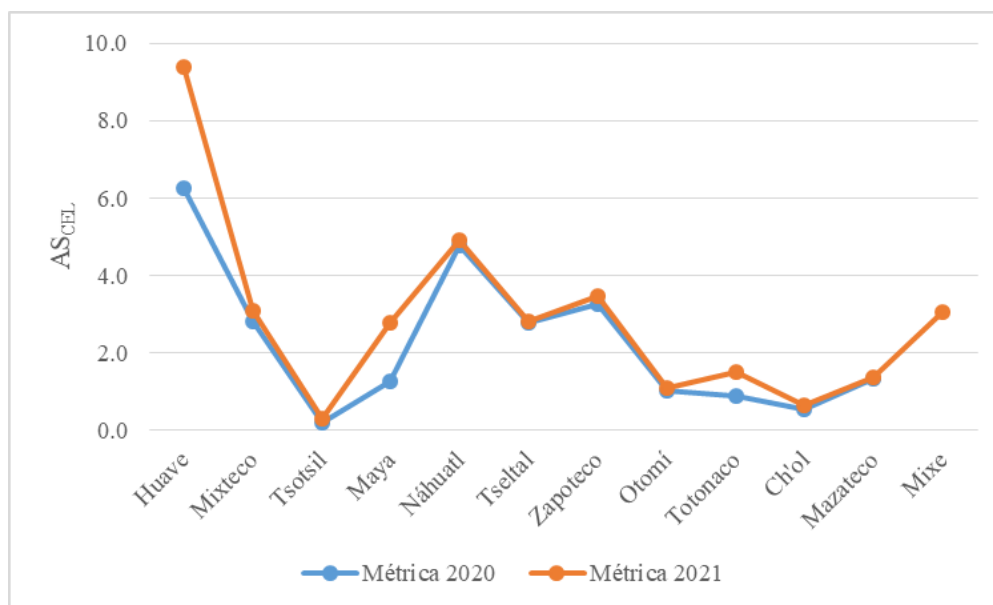
Donde:

- AS_{CEL} es la métrica propuesta para representar la apropiación social de las TIC de la comunidad etnolingüística analizada,
- n es el número de redes sociales analizadas,
- C_{RS} es el número de contenidos que cumplen con el criterio,
- Pob_{LI} es la población total de hablantes de la lengua indígena mayores de 3 años.

Las consideraciones que afectan a la fórmula, radican en el hecho que el repositorio se diseñó desde el origen como un recurso endogámico (solamente podrían consultar y producir en él contenidos aquellas personas a quienes se les otorgue acceso). Por ello, la población se reduce al número de usuarios autorizados, o sea a todos aquellos que asistieron a los cursos tecno-patrimoniales; es decir: 80 usuarios (sección 9.3.4).

Aplicando la fórmula anterior, el valor de AS_{CEL} , corresponde a 1962.5, lo cual **excede** con mucho los valores obtenidos para los contenidos en lenguas originarias de cualquier red social analizada en el artículo citado:

Fig. 39. Valores de AS_{CEL} para dos momentos en el tiempo, sobre el análisis de las RRSS de las lenguas originarias.



Fuente: (Meixueiro, F., et al., 2022, pág. 51)

Por lo anteriormente expuesto, consideramos que la experiencia de implementación de un recurso digital en la comunidad etnolingüística *ayuujk* de Santa María Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca; empleando el diseño colaborativo, la coautoría y la creación de contenidos patrimoniales por parte de personas de la misma comunidad, en un ambiente informático totalmente en su lengua madre, resultó **positiva** en comparación con la métrica utilizada como parámetro base.

9.5.5 Resultados derivados de esta etapa (validación de la hipótesis)

Con base en los resultados obtenidos se valida la hipótesis de la investigación. También se generan recomendaciones de política pública en materia de programas orientados a TIC en grupos sociales no hegemónicos, como se presentará en el siguiente capítulo.

Con todos los resultados, se puede **validar la hipótesis**, haciendo una comparación de los contenidos generados entre el número de usuarios participantes en el repositorio (recordar que es endogámico).

Para ello se esboza la comparación de los contenidos generados por generadores de contenido, en un período determinado, establecido por los análisis derivados de (Meixueiro, F., et al., 2022), con relación a la presencia de las lenguas originarias en Internet.

Como se presentó en el inciso anterior, existen elementos para afirmar que el hecho de insertar en la comunidad el recurso digital de la manera en que se hizo, conforma un **factor de impacto positivo** en los indicadores de apropiación social.

10. Discusión

Dada la naturaleza cualitativa de la investigación, las preguntas y objetivos de investigación se fueron delimitando y retroalimentando a lo largo de su desarrollo. Para contribuir a la discusión, contestamos puntualmente las preguntas de investigación (apartado 5):

¿Es posible que un recurso digital diseñado con base en el entorno social y cultural del usuario impacte en la experiencia digital de una comunidad? Consideramos que es un importante punto de inicio para intentar diseñar una política pública en materia de TIC que establezca condiciones de empatía con las comunidades etnolingüísticas. Existen otros elementos que serán deseables considerar, como la producción de contenidos y gestión de recursos en lengua madre, empleo de software libre y transmisión del conocimiento en materia de TIC, entre otros.

¿De qué manera los miembros una comunidad en México incorporan simbólicamente las TIC dentro de sus universos socio-culturales de referencia? Encontramos al momento de

realizar el análisis de las encuestas y las entrevistas con miembros de la comunidad, que existen varios elementos pertenecientes a su universo de referencia que afectan la percepción de las TIC: la lengua, el contexto socioeconómico y la hegemonía (ver apartado 9.2.1). Si bien no son únicos de las personas de la comunidad, si son determinantes para la manera en que incorporan las TIC a su cotidianidad, más allá de los otros aspectos de la apropiación social de las TIC: la infraestructura y la conectividad.

¿Cómo se transmiten los saberes mediados por TIC entre individuos en una comunidad? Comprendimos que la manera tradicional de transmitir los saberes en la comunidad es el modelo multidimensional *Wejën Kajën*, y que al llevarlo al recurso digital mediante el diseño centrado en el usuario resultó una decisión acertada, pues incrementó la usabilidad del recurso, percibido en el proceso de transmisión del conocimiento (ver Tabla 8).

¿Cómo influye la conformación de un recurso digital en las capacidades de apropiación digital de una comunidad? Encontramos que más que conformar un recurso digital, es hacer del recurso digital algo perteneciente a la comunidad lo que influye en las capacidades de apropiación. Y más aún, hacer el recurso con los elementos simbólicos que caracterizan a la comunidad, como su lengua, su forma de transmitir sus saberes y su organización social.

¿Qué características debe tener un recurso digital para que se adapte a las necesidades sociales y culturales de este tipo de comunidad? En términos generales y como se expone en Meixueiro, F., et al. (2023), el recurso digital debe considerar en su conceptualización y diseño, a los miembros de la comunidad, a su manera de transmitir conocimiento y en armonía con su organización social. También, se sugiere que esté hecho en su lengua madre y que la gestión sea también por parte de miembros de la comunidad.

¿Es posible transferir los saberes de una comunidad a un recurso digital de manera que se conserven los elementos organizativos tradicionales? Encontramos que es una tarea difícil y sujeta a múltiples subjetividades, pero que el esfuerzo de adaptarse a la

metodología redundante en términos de usabilidad y reducción en la curva de aprendizaje de las TIC.

¿Cuál es la evaluación de corto plazo de la implementación de un recurso digital en el proceso de inclusión digital de una comunidad? La pregunta es muy amplia y sólo podemos responder en el sentido del recurso digital implementado de la manera colaborativa, acotado a un corto plazo y diseñado de la forma en que se hizo e implementado en la comunidad con la que colaboramos. Bajo esos considerandos, los impactos fueron los siguientes: Se coadyuvó con la salvaguarda del patrimonio cultural intangible de la comunidad; se realizó un proyecto que a juicio de los participantes en la investigación (*ayuujk*), constituye un ejemplo de intervención digno de ser replicado; se transmitió el conocimiento de diversas herramientas tecnológicas de software libre y en apego al activismo digital de las lenguas indígenas, se personalizaron los ambientes tecnológicos en lengua *ayuujk*; entre otros.

Antes de comenzar la discusión de los resultados de la investigación, resulta pertinente introducir un resultado que no se tenía contemplado en el esquema metodológico del proceso y que resulta fundamental, junto con los propios resultados de la investigación, para la emisión de las recomendaciones de diseño de política pública en materia de TIC.

10.1 El protocolo de intervención ante una cultura originaria

En un artículo publicado en Iberoforum, Revista de Ciencias Sociales, el autor de la tesis junto con dos coautores, planteó que la experiencia de investigación, validada con comentarios de la Red de pares que participaron en el co-diseño e implementación del recurso digital (Meixueiro, F., et al., 2023), podría conformar un protocolo de intervención socio-técnica ante una cultura originaria.

Las condiciones presentadas durante la investigación, a juicio de los integrantes de la Red, que podrían conformar un protocolo de intervención de un programa de índole tecnológico

y que podrían sentar la base para la intervención de distintos actores o políticas públicas externos a una comunidad originaria, son las siguientes:

1. Deberá existir por parte de los agentes externos a la comunidad originaria, un proceso de sensibilización que deberá contener al menos dos componentes: uno relativo al conocimiento de la cultura, la organización social y la manera local de transferencia del conocimiento originario y otro relativo al respeto a las culturas originarias, para estar en condiciones de interactuar en condiciones de igualdad y con un énfasis de solventar prioritariamente las necesidades y requerimientos de la comunidad originaria.
2. Como paso siguiente, se deberán formar redes preferentemente con agentes pertenecientes a la materia del recurso tecnológico tanto del postulante de la tecnología como del lado de la comunidad originaria. Esto es, si se trata de bibliotecas, deberán tratar bibliotecarios; en caso de temas agropecuarios, agrónomos o agricultores; y así sucesivamente.
3. Los acuerdos alcanzados entre las partes descritas en 2), deberán hacerse del conocimiento de la autoridad comunitaria, preferentemente en sesión abierta en donde se expongan los detalles del proyecto previamente especificados entre las partes.
4. Preferentemente, tanto la administración del recurso tecnológico como la navegación deberán estar en la lengua originaria de la comunidad, en su variante más usual y si está normalizada lingüísticamente, perfectamente verificada.
5. La carga de contenidos en el recurso tecnológico será hecha únicamente por personas pertenecientes a la comunidad originaria, mediante usuario y contraseña individuales.

6. La administración del recurso tecnológico debe recaer en personas designadas por la autoridad de la comunidad originaria. Cualquier intervención externa deberá ser bajo pedido expreso y básicamente en términos de mantenimiento y gestión tecnológica.
7. El recurso deberá realizarse preferentemente con software libre, procurando transferir el conocimiento de la gestión del recurso a aquellos miembros de la comunidad que así lo deseen.

10.2 Discusión sobre los resultados de la investigación

La experiencia relatada en el artículo referido en la sección 10.1, resume de manera específica aquellas prácticas de campo que fueron consideradas como exitosas, porque permitieron no solo la investigación sobre la apropiación social de las TIC en la comunidad; sino también porque dejaron un repositorio vivo, administrado por personas de la comunidad, alimentado por jóvenes y adultos *ayuujk já'äy*, que permite la salvaguarda de patrimonio cultural intangible.

Al momento de escribir esta tesis, se confirma más de un año que está cerrado el museo comunitario de Tlahuitoltepec; por lo que los esfuerzos de preservación y salvaguarda del patrimonio quedan en un *impasse*, de no ser por el repositorio *Xaamkëjxp ja jya'myajtstäj* (o Memoria de la Nación *Ayuujk* de Tlahuitoltepec Mixe, en español), con sus más de 150 contenidos patrimoniales.

Como una recomendación puntual hacia los hacedores de políticas públicas en materia de TIC, se sugiere que antes de proceder a un acuerdo de intervención o aplicación de una política pública, se proceda a designar al proyecto a expertos en los campos disciplinarios no sólo de infraestructura y sistemas tecnológicos, sino también a antropólogos, psicólogos sociales, lingüistas (en caso de que exista una lengua madre distinta a la hegemónica), de manera enunciativa mas no limitativa, a participar en un intercambio en términos de igualdad y de respeto pleno, para conformar una política específica para dicha

comunidad, que considere todos aquellos aspectos sociales y culturales que puedan resultar afectados por la aplicación de la política en cuestión. Por parte de la comunidad, se sugiere que destine a sus mejores hombres y mujeres conocedores de su propio entorno, para que interactúen también desde “lo local”, como expertos y que, al conocer de la política, expresen sus preocupaciones sobre el ambiente social y cultural que la política pública pudiera a su juicio resultar afectada. Una vez alcanzado el consenso, deberá formalizarse y enriquecer un banco de experiencias relevantes con comunidades originarias, que podrían ponerse a disposición de los actores involucrados en el diseño, así como a los miembros de las comunidades que en lo sucesivo, pudieran ser objeto de la aplicación de la política pública.

En estos casos, existen dos compromisos que deberán garantizarse: a) Por parte del nivel de gobierno que aplique la política, un trato de igualdad y pleno respeto hacia los miembros de las comunidades originarias, sin ningún afán de imponer la política (de hecho, la comunidad podría rechazar la aplicación de la política y así deberá respetarse). También el compromiso de flexibilizar la política para adecuarla a las condiciones sociales y culturales de la comunidad (incluso también las socioeconómicas, en la medida de lo posible); y b) Por parte de la comunidad, destinar a personas de su comunidad con autoridad investida y con experiencia y conocimiento suficientes para establecer negociaciones con los diseñadores de política pública y un afán de negociación para lograr los más convenientes consensos para la comunidad y poder sacar el mejor partido tanto para la comunidad, como para dejar legado a las comunidades originarias que en lo sucesivo, pudieran ser objeto de la aplicación de la política pública.

En el caso de la Nación *Ayuujk* de Tlahuitoltepec Mixe, queda como un aprendizaje la manera de gestionar su cultura patrimonial y de transmitirla a los miembros más jóvenes de la comunidad, a través del *Wejën Kajën*, en una armónica alineación con la Madre Tierra, con otros miembros de la comunidad y mediante su trabajo y toma de decisiones comunitarias.

Se recomienda profundizar en los temas de usabilidad, para ofrecer una experiencia de diseño de software más atractivo y sencilla para las personas interesadas en el tema, dentro de la comunidad.

También sería interesante estudiar en profundidad algunos de los temas detectados en la encuesta, como el hecho de la importancia de los profesores en las experiencias iniciales de las TIC en los jóvenes de la comunidad.

11. Perspectivas

El repositorio queda al final de la presente investigación, en un ambiente endogámico, con la administración y mantenimiento a cargo de personas de la comunidad *ayuujk* de Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca y con permisos de consulta únicamente para fines académicos para los miembros del equipo de investigadores y del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional.

Quedan varios pendientes, además de lo mencionado en el párrafo anterior: Realizar una nueva medición de los contenidos en RRSS en lenguas originarias, para ajustar la metodología, en caso necesario y estudiar la evolución de los contenidos, así como las relaciones entre los generadores de contenidos. También queda pendiente normalizar los ambientes informáticos para la implementación de futuros repositorios en muchas otras ramas del saber comunitario, sacándole partido y enriqueciendo a elementos valiosísimos, como la base de datos de localización *ayuujk/amixan* que permitirá la navegación y la gestión de software en lengua *ayuujk*. También sería recomendable explorar tecnologías de reciente creación, como el reconocimiento de voz asistido por inteligencia artificial, para que trabaje en lengua *ayuujk*, entre otras tendencias interesantes en ese campo.

Existe un acuerdo para la formalización del protocolo de entrega del repositorio en algún momento del 2024, conforme se acuerde con las autoridades académicas y civiles de Tlahuitoltepec. Sin embargo, no se omite mencionar que el repositorio sigue creciendo y

que su estructura permitirá en un futuro, la interoperabilidad con otros sistemas de información similares, sin ningún problema.

Por otra parte, la experiencia del desarrollo de la investigación y la implementación del repositorio, quedan como un antecedente para una aproximación socio-técnica para cualquier intervención académica e incluso gubernamental en comunidades originarias de México. Con ello se establecería un ambiente de respeto e igualdad ante las naciones originarias, de quienes tenemos mucho que aprender.

En este trabajo de naturaleza científica no hay lugar para los sentimientos; pero no podemos pasar por alto el interés de algunas personas de la comunidad, que estuvieron atentas, interesadas y comprometidas con el desarrollo y mantenimiento del esfuerzo colectivo que representó el repositorio. No es menor afirmar que fue una experiencia altamente gratificante para los investigadores recibir tantos comentarios de aliento e interés en los trabajos colaborativos. Gracias.

12. Fuentes consultadas

- Aguilar, E. (2005). *Inventario del Archivo Municipal Santa María Tlahuitoltepec, Oaxaca*.
Obtenido de Apoyo al Desarrollo de Archivos y Bibliotecas de México:
<https://docplayer.es/76908791-Inventario-del-archivo-municipal-santa-maria-tlahuitoltepec-oaxaca.html>
- Bachand, B. (2015). Las fases formativas de Chiapa de Corzo: nueva evidencia e interpretaciones. *Estudios de Cultura Maya*, 11-29.
doi:<https://doi.org/10.19130/iifl.ecm.2013.42.124>
- Bolaños, S. (8 de Diciembre de 2004). Hacia una visión integradora de la traducción propuesta del Modelo Traductológico Dinámico (MTD). *Revista Electrónica de Estudios Filológicos*, 1-6. Obtenido de <https://www.um.es/tonosdigital/znum8/estudios/1-bolanios.htm>
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (01 de 07 de 2020). *Ley Federal del Derecho de Autor*. Recuperado el 20 de 02 de 2023, de https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/122_010720.pdf
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (1 de Julio de 2021). *Ley Federal del Derecho de Autor*. Obtenido de <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/lfa.htm>
- Castillo, M. (2021). *Ser Majääw: Ritualidad ayuuik en Tlahuitoltepec, Oaxaca*. Sevilla, España: Culturas Originarias.
- CFE TEIT. (2023). *CFE Telecomunicaciones e Internet para Todos*. Obtenido de <https://internetparatodos.cfe.mx/>
- Colmix. (13 de febrero de 2018). *Árbol de lenguas Mixe-Zoques*. Obtenido de <https://colmix.org/?p=33>
- creative commons. (2022). *Sobre las licencias*. Recuperado el 20 de 02 de 2023, de https://creativecommons.org/licenses/?lang=es_ES
- Creative Commons. (Julio de 2023). *Sobre las licencias*. Obtenido de https://creativecommons.org/licenses/?lang=es_ES
- Díaz, F. (2004). Comunidad y comunalidad. *Diálogos en la acción. Culturas populares e indígenas*, 365-373.

- Echeverría, J. (2008). Apropiación social de las tecnologías de la información y la comunicación. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 4(10), 171-182. Recuperado el 18 de Diciembre de 2019, de <https://www.redalyc.org/pdf/924/92441011.pdf>
- Foley, J. (2012). *Oral tradition and the Internet. Pathways of the mind*. Urbana, Illinois: University of Illinois Press. Obtenido de <https://books.google.com.mx/books?id=rVNQa07rRPkC&printsec=frontcover&dq=john+miles+foley+oral+tradition+and+the+internet&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwiHsKb805bqAhUSiqwKHSaICIYQ6AEwAHoECAQQAg#v=onepage&q=john%20miles%20foley%20oral%20tradition%20and%20the%20>
- Foley, J. (2012). *Oral traditions and the Internet: Pathways of the Mind*. Retrieved from Google Books: <https://books.google.com.mx/books?id=rVNQa07rRPkC&printsec=frontcover&dq=john+miles+foley+oral+tradition+and+the+internet&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwiHsKb805bqAhUSiqwKHSaICIYQ6AEwAHoECAQQAg#v=onepage&q=john%20miles%20foley%20oral%20tradition%20and%20the%20>
- Free Software Foundation. (3 de Enero de 2022). *¿Qué es el Copyleft?* Obtenido de <https://www.gnu.org/licenses/copyleft.es.html#:~:text=Copyleft%20significa%20que%20cuquiera%20que,se%20sumen%20al%20software%20libre.>
- Free Software Foundation. (03 de 01 de 2022). *El sistema operativo GNU*. Recuperado el 20 de 02 de 2022, de *¿Qué es el copyleft?*: <https://www.gnu.org/licenses/copyleft.es.html#:~:text=Copyleft%20significa%20que%20cuquiera%20que,se%20sumen%20al%20software%20libre.>
- Gallardo, J. (27 de 05 de 2021). *¿Niwinääk atëm? Población y lengua mixe en el Censo 2020*. Recuperado el 01 de 03 de 2023, de Colmix: <https://colmix.org/?p=377>
- Geertz, C. (1973). *The interpretation of Cultures*. New York: Basic Books, Inc. .
- Gobierno de México. (2021). *En México hay 84.1 millones de usuarios de Internet y 88.2 millones de usuarios de teléfonos celulares: ENDUTIH 2020*. Obtenido de [https://www.gob.mx/sct/prensa/en-mexico-hay-84-1-millones-de-usuarios-de-internet-y-88-2-millones-de-usuarios-de-telefonos-celulares-endutih-2020?idiom=es#:~:text=La%20encuesta%20estima%20que%20en,un%20celular%20inteligente%20\(Smartphone\).](https://www.gob.mx/sct/prensa/en-mexico-hay-84-1-millones-de-usuarios-de-internet-y-88-2-millones-de-usuarios-de-telefonos-celulares-endutih-2020?idiom=es#:~:text=La%20encuesta%20estima%20que%20en,un%20celular%20inteligente%20(Smartphone).)

- Gutiérrez, M. (9 de Diciembre de 2017). Semiótica y tecnología: la interfaz icónica y el signo interactivo. *no solo usabilidad: revista sobre personas, diseño y tecnología*, 1-10.
Obtenido de https://www.nosolousabilidad.com/articulos/semiotica_y_tecnologia.htm
- Guzmán, V. (2009). *Elementos para una gramática didáctica de la Lengua Ayöök*. Ciudad de México: Universidad Pedagógica Nacional Unidad Ajusco.
- Identidades: Difusión de la Cultura Mexicana. (s.f.). *Las lenguas indígenas de México y su desbordante valor*. Recuperado el 06 de 06 de 2023, de <https://fb.watch/k-uzXJyTD6/?mibextid=Nif5oz>
- INEGI. (2020). *Principales resultados por localidad (ITER) 2020*. Recuperado el 09 de 03 de 2023, de <https://www.inegi.org.mx/app/scitel/consultas/index#>
- INEGI. (8 de agosto de 2022). *Estadísticas a propósito del Día Internacional de los Pueblos Indígenas*. Obtenido de Comunicado de Prensa 430/22:
https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/aproposito/2022/EAP_PueblosInd22.pdf
- InfoChannel. (18 de Mayo de 2023). *Usuarios de Internet en México*. Recuperado el 25 de Agosto de 2023, de InfoChannel.info: <https://infochannel.info/usuarios-de-internet-en-mexico-cada-vez-mas-y-mas-golosos/#:~:text=En%202023%20M%C3%A9xico%20alcanz%C3%B3%20su,de%206%20a%C3%B1os%20%20m%C3%A1s.>
- Instituto Federal de Telecomunicaciones. (29 de Junio de 2023). *Mapa de Cobertura Móvil*. Recuperado el 24 de 01 de 2020, de <http://coberturamovil.ift.org.mx/>
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. (2020). *Lenguas indígenas en México y hablantes (de 3 años y más) al 2020*. Recuperado el 1 de Enero de 2020, de http://cuentame.inegi.org.mx/hipertexto/todas_lenguas.htm
- Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal (INAFED). (2005). *La Enciclopedia de los Municipios de México. 1*. Ciudad de México, México. Recuperado el 09 de 03 de 2023
- IONOS Digital Guide. (19 de Noviembre de 2021). *¿Qué es un blog?* Obtenido de <https://www.ionos.mx/digitalguide/hosting/blogs/que-es-un-blog/>

- IONOS Digital Guide. (11 de Mayo de 2022). *User centered design: desarrollo de productos junto con los usuarios*. Obtenido de <https://www.ionos.mx/digitalguide/paginas-web/desarrollo-web/user-centered-design/>
- Iturralde, I. (2012). Autonomía comunitaria y caciquismo: identidad étnica, control social y violencia en una comunidad mixe de Oaxaca. *2012 ICIP Working Papers* (págs. 1-66). Barcelona, España: Institut Catalá Internacional per la Pau. Obtenido de https://www.observatori.org/paises/pais_68/documentos/WEB%20WP%202012-2%20CAST.pdf
- Jansen, H. (2012). La lógica de la investigación por encuesta cualitativa y su posición en el campo de los métodos de investigación social. *Paradigma*, 39-72. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4531575.pdf>
- Kraemer, G. (2003). *Autonomía indígena región mixe: Relaciones de poder y cultura política*. Ciudad de México: Plaza y Valdés.
- Krause, M. (1995). La investigación cualitativa: Un campo de posibilidades y desafíos. *Temas de educación*(7), 1-18.
- Martín-Barbero, J. (1991). *De los medios a las mediaciones - Comunicación, cultura y hegemonía*. Ciudad de México: Editorial G. Gili.
- Martín-Barbero, J. (1991). *De los medios a las mediaciones. Comunicación, cultura y hegemonía*. Cd. de México: Editorial Gustavo Gili, S.A. Obtenido de https://perio.unlp.edu.ar/catedras/comunicacionyrecepcion/wp-content/uploads/sites/135/2020/05/de_los_medios_a_las_mediaciones.pdf
- Meixueiro, F., et al. (2022). Métrica para la apropiación social de las tecnologías de la información y las comunicaciones en comunidades etnolingüísticas de México. *Debates sobre innovación*, 8(1), 36-56. Obtenido de <https://economiaeinovacionuamx.org/revista/secciones/articulos/17>
- Meixueiro, F., et al. (2023). Una experiencia con el modelo Wejën Kajën en el diseño de un repositorio digital del patrimonio cultural ayuuik. *Iberoforum, Revista de Ciencias Sociales*, s/p.
- Moodle. (16 de Julio de 2019). *Actividad de Wiki*. Obtenido de https://docs.moodle.org/all/es/Actividad_de_wiki

- nPerf. (03 de 01 de 2023). *Mapas de cobertura*. Recuperado el 28 de 02 de 2023, de <https://www.nperf.com/es/map/MX/-/-/signal/>
- Observatorio de la Diversidad Lingüística y Cultural en la Internet. (Mayo de 2023). *Medición de la Presencia de las Lenguas en Internet*. Obtenido de <https://obdilci.org/espanol/ini/>
- Omeka. (2023). *Omeka Classic v. 3.1.1*. Obtenido de Roy Rosenzweig Center for History and New Media: <https://omeka.org/classic/>
- Ookla, LLC. (22 de 06 de 2023). *Speedtest*. Recuperado el 2021-2023, de <https://www.speedtest.net/es>
- Rivero, A. (Diciembre de 2013). *Patrón de asentamiento y poblamiento prehispánico en la zona mixe alta: El caso de Santa María Tlahuitoltepec (Xaamkējxp), Mixe Oaxaca*. Obtenido de Tesis de doctorado - Instituto de Investigaciones Antropológicas de la UNAM: <http://132.248.9.195/ptd2013/noviembre/0706078/0706078.pdf>
- Sánchez, J. (2011). En busca del Diseño Centrado en el Usuario (DCU): definiciones, técnicas y una propuesta. *NSU, No sólo usabilidad, revista sobre personas, diseño y tecnología*(10). Obtenido de <https://www.nosolousabilidad.com/articulos/dcu.htm>
- Sánchez, W. (2011). La usabilidad en Ingeniería de Software: definición y características. *Ing-novación*, 7-21.
- Serrano, E. (2006). *Regiones Indígenas de México*. Obtenido de CDI-PNUD: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/35735/cdi-regiones-indigenas-mexico.pdf>
- SIL International. (2022). *ISO 639 Code Tables*. Retrieved from ISO 639-3: https://iso639-3.sil.org/code_tables/639/data
- Statista Research Department. (14 de Marzo de 2023). *Número de usuarios de teléfonos móviles inteligentes en México de 2015 a 2026*. Obtenido de <https://es.statista.com/estadisticas/1077622/usuarios-de-smartphone-en-mexico/#:~:text=M%C3%A9xico%3a%20n%C3%BAmero%20de%20usuarios%20de%20tel%C3%A9fonos%20celulares%20inteligentes%202015%2D2026&text=En%202021%2C%20el%20n%C3%BAmero%20de,los%2095%20millone>
- The Dublin Core Metadata Initiative. (2012, Junio 14). *Dublin Core™ Metadata Element Set, Version 1.1*. Retrieved from <https://www.dublincore.org/specifications/dublin-core/dces/>

- Transifex. (2023). *Main page*. Retrieved from <https://www.transifex.com/>
- UNESCO. (2011). *Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2011). ¿Qué es el patrimonio cultural inmaterial?* Obtenido de <https://ich.unesco.org/es/qu-es-el-patrimonio-inmaterial-00003>
- UNESCO. (s.f.). *Patrimonio*. Obtenido de <https://es.unesco.org/creativity/sites/creativity/files/digital-library/cdis/Patrimonio.pdf>
- United Nation for Education, Science and Culture Organization, UNESCO. (2010). *UNESCO Project: Atlas of the World's Languages in Danger*. Retrieved 02 25, 2023, from <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000187026>
- Vargas, L. y Ramírez, M. (2021). Transversalidad en la educación, logros y desafíos: proyectos educativos en Santa María Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca. En D. e. Guillén, *Transversalidad de la Educación Inclusiva: experiencias en la vida cotidiana* (págs. 111-130). Comitán de Domínguez, Chiapas: Centro Regional de Formación Docente e Investigación Educativa (CRESUR).
- Vargas, X. (2010). Wejën Kajën: Las dimensiones de la vida humana. . *Segundo Coloquio de Pedagogía*. . Ciudad de México: Facultad de Filosofía y Letras, UNAM.
- Vargas, X. (2012). Una aproximación teórica para la enseñanza-aprendizaje desde la cultura Ayuujk. *Innovación Educativa* 12(58), 77-89. Obtenido de <https://www.ipn.mx/assets/files/innovacion/docs/Innovacion-Educativa-58/wejen-kajen.pdf>
- Vargas, X., et al. (2008). *Wejën Kajën: Las dimensiones del pensamiento y generación del conocimiento comunal*. Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca: H. Ayuntamiento Constitucional de Santa María Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca, México.
- Vercelli, A. (2021). El extractivismo de grandes datos (personales) y las tensiones jurídico-políticas y tecnológicas vinculadas al voto secreto. *Thēmis-Revista de Derecho*, 111-125.
- Voutssás, J. (2015). *Biblioteca digital 2.015*. Ciudad de México: UNAM, Instituto de Investigaciones Bibliotecológicas.
- Winocur, R., Benítez, S. (2010). Internet y la computadora como estrategias de inclusión social entre los sectores populares. Imaginarios y prácticas desde la exclusión. *Comunicação e Inovação*, 11(20), 3-25. Obtenido de http://seer.uscs.edu.br/index.php/revista_comunicacao_inovacao/article/viewFile/945/768

Lista de tablas

[Tabla 1. Principales lenguas indígenas de México, por número de hablantes](#)

[Tabla 2. Etapas de fortalecimiento de acuerdo a cada dimensión del *Wejën Kajën*](#)

[Tabla 3. Escala de servicios y cargos comunitarios 2018](#)

[Tabla 4. Resultados de la prospección en distintos puntos de Santa María Tlahuitoltepec, Oaxaca, para determinar la calidad de la señal de internet móvil y wifi](#)

[Tabla 5. Categorías museográficas del repositorio, diseñadas conforme al modelo *Wejën Kajën* de transmisión del conocimiento en la comunidad *ayuuik* de Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca.](#)

[Tabla 6.- Versión simplificada del esquema de metadatos Dublin Core en su versión en *ayuuik*](#)

[Tabla 7. Análisis de las condiciones de usabilidad para recursos digitales](#)

[Tabla 8. Resultados de las condiciones de usabilidad para recursos digitales en Tlahuitoltepec Mixe](#)

[Tabla 9. Número de contenidos en el repositorio por categoría patrimonial](#)

[Tabla 10. Número de contenidos en el repositorio por categoría museográfica](#)

Lista de imágenes

[Fig. 1. Clasificación de los paradigmas de la metodología cualitativa según Krause \(Krause, M., 1995\), basado a su vez en Guba \(1990\)](#)

[Fig. 2. Estrategia Metodológica General.](#)

[Fig. 3. Metodología correspondiente a la etapa de investigación preliminar del contexto socio-cultural, histórico, lingüístico y tecnológico de la comunidad *ayuuik* de Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca.](#)

[Fig. 4. Metodología correspondiente a la etapa de comprensión y estudio del universo simbólico de la comunidad *ayuuik* de Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca, en relación a la apropiación social de las TIC.](#)

[Fig. 5. Metodología correspondiente a la etapa de conceptualización y co-diseño de un recurso digital como instrumento de investigación en materia de apropiación social de las TIC en la comunidad *ayuuik* de Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca.](#)

[Fig. 6. Metodología correspondiente a la etapa de implementación y desarrollo del repositorio digital para la salvaguarda del patrimonio cultural inmaterial de la comunidad *ayuuik* de Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca.](#)

[Fig. 7. Metodología correspondiente a la etapa de evaluación y análisis del uso, efecto y apropiación social del repositorio digital Xaamkëjxp jya'myajstäjik para la salvaguarda del patrimonio cultural inmaterial de la comunidad *ayuuik* de Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca.](#)

[Fig. 8. Mapas de cobertura móvil de las redes 2G y 3G de Telcel en los estados de Oaxaca y Chiapas.](#)

[Fig. 9. Localidades con 40% y más de población indígena y tipo de municipios, destacando los estados de Oaxaca y Chiapas.](#)

[Fig. 10a. Mapa de cobertura del operador Telcel Mobile, para la zona de Chiapas, alrededor de Chamula, Chis.](#)

[Fig. 10b. Mapa de cobertura del operador Telcel Mobile, para la zona de Chiapas, alrededor de Tila, Chis.](#)

[Fig. 10c. Mapa de cobertura del operador Telcel Mobile, para la zona de Oaxaca, alrededor de Tlahuitoltepec Mixe, Oax.](#)

[Fig. 11. Conformación de la "RED" en apoyo a la investigación colaborativa en materia de apropiación social de las TIC en Tlahuitoltepec Mixe, Oax.](#)

[Fig. 12. Nación Mixe, resaltando el municipio de Santa María Tlahuitoltepec](#)

[Fig. 13. Árbol de las Lenguas Mixe-Zoques](#)

[Fig. 14. Mapa de localización de la Nación *Ayuuik*](#)

[Fig. 15. Museo Comunitario de Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca](#)

[Fig. 16a. Mapa de cobertura del operador de telefonía móvil y datos Telcel en su red 2G](#)

[Fig. 16b. Mapa de cobertura del operador de telefonía móvil y datos Telcel en su red 3G](#)

[Fig. 16c. Mapa de cobertura del operador de telefonía móvil y datos Telcel en su red 4G](#)

[Fig. 17. Puntos de Tlahuitoltepec Mixe Oaxaca y sus alrededores, en donde se realizó la prospección de las características del servicio de internet inalámbrico](#)

[Fig. 18. Fotografías de la antena ubicada en Tejas Tlahuitoltepec \(punto 24\)](#)

[Fig. 19. Fotografía de la oferta de acceso por medio de "fichas" de prepago \(en la foto, se aprecia una antena unidireccional de microondas\)](#)

[Fig. 20. Dispersión aproximada de las antenas del operador disponible en la zona de Tlahuitoltepec](#)

[Fig. 21. Año de la primera aproximación a las TIC](#)

[Fig. 22. Dispositivos empleados para el acceso a las TIC](#)

[Fig. 23. Aplicativos y programas empleados al inicio de la experiencia con las TIC y actualmente, en Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca.](#)

[Fig. 24. Aplicativos y programas empleados al inicio de la experiencia con las TIC y actualmente, en entornos urbanos de México.](#)

[Fig. 25. Motivación inicial para el uso de las TIC](#)

[Fig. 26. Asistencia para el uso de las TIC en Tlahuitoltepec](#)

[Fig. 27. Motivación para iniciar la experiencia con las TIC](#)

[Fig. 28. Escala de opinión de la experiencia inicial con las TIC en Tlahuitoltepec](#)

[Fig. 29. Escala de opinión de la experiencia actual con las TIC en Tlahuitoltepec](#)

[Fig. 30. Escala de opinión de la experiencia inicial con las TIC en entornos urbanos](#)

[Fig. 31. Escala de opinión de la experiencia actual con las TIC en entornos urbanos](#)

[Fig. 32. Gráficos de la edad del encuestado contra la fecha de la primera aproximación a las TIC, tanto en Tlahuitoltepec, como en entornos urbanos](#)

[Fig. 33. Producción de contenidos en RRSS](#)

[Fig. 34. Empleo de la lengua madre vs lengua hegemónica en las experiencias TIC inicial y actual, en Tlahuitoltepec y en entornos urbanos.](#)

[Fig. 35. Mapa de riesgo de la lengua *ayuuik*](#)

[Fig. 36. Asistentes a la sesión inaugural del primer Taller Tecno-Patrimonial \(en la foto izquierda Autoridades de la Regiduría de Educación del H. Ayuntamiento Constitucional 2021 de Santa María Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca\)](#)

[Fig. 37. Panel de control del gestor de localización Transifex para el proyecto español-*ayuuik*](#)

[Fig. 38. Pantalla inicial del módulo de administración del repositorio, al 15 de noviembre de 2023](#)

[Fig. 39. Valores de \$AS_{CEL}\$ para dos momentos en el tiempo, sobre el análisis de las RRSS de las lenguas originarias.](#)

Anexos

1.- Oficio comprobante de impartición de los talleres tecno-patrimoniales en Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca, por parte del BICAP-CBTa-192.



Subsecretaría de Educación Media Superior
Dirección General de Educación Tecnológica
Agropecuaria y Ciencias del Mar
Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario No. 192
Bachillerato Integral Comunitario Ayuujk Polivalente
CBTA 192-BICAP

"2023, Año de Francisco Villa, el revolucionario del pueblo"

DEPENDENCIA: DGETAyCM
SECCION: CBTa 192-BICAP
MESA: DIRECCION
OFICIO No: DIR0038/2023.

ASUNTO: Constancia de impartición de talleres.

Santa María Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca. 23 de enero de 2023.

A QUIEN CORRESPONDA PRESENTE

El que suscribe M.C. Mauricio Martínez Martínez, Director del Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario No. 192, con clave 20DTA0016Y.

HACE CONSTAR

Que el M. en C. Federico Mexueiro Trejo, CINVESTAV DCTS, a través de la investigación colaborativa con el Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario No. 192 - Bachillerato Integral Comunitario Ayuujk Polivalente en Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca; impartió los talleres denominados "Taller para la transferencia de la herramienta de localización y traducción de contenidos (Español-Mixe) en línea Transifex" y "Taller para la operación del repositorio colaborativo para la salvaguarda del patrimonio cultural inmaterial de la Nación Ayuujk (Mixe), Omeka"; a los alumnos de las siguientes carreras, según se indica a continuación:

Técnico en Ofimática - 30 de noviembre y 1 de diciembre de 2021

Técnico en Desarrollo Integral Comunitario - 10 y 11 de mayo de 2022

Sin más por el momento, quedo de usted.

A T E N T A M E N T E

"EDUCAR CON EL EJEMPLO"

M.C. MAURICIO MARTÍNEZ MARTÍNEZ
DIRECTOR DEL PLANTEL

C.P. Expediente
1883662



Domicilio Conocido Santa María Tlahuitoltepec Mixe, Cas. C.P. 70285
Tel. 951 3122246 oax.cbta192.direccion@dgetaycm.sems.gob.mx



2.- Encuesta de Apropiación Social de las TIC en Tlahuitoltepec Mixe

Encuesta para obtención de datos para evaluar el proceso de apropiación de las tecnologías de la información y comunicaciones (TIC) en personas de Tlahuitoltepec Mixe que ya cuentan con experiencia digital. Esta encuesta tiene como finalidad conocer sobre las experiencias individuales que incidieron sobre el proceso de apropiación de las tecnologías de la información y comunicaciones en el seno de las respectivas comunidades y conforme al universo simbólico de cada individuo. Los resultados de este cuestionario tienen únicamente fines académicos y será completamente anónimo, por lo que no se pedirá su nombre.

Sección 1

Preguntas sobre las primeras experiencias con las TIC

3. ¿Cuándo fue su primera experiencia con las TIC (hace un año, hace meses, en el año específico)?

2. Dispositivo que utilizó en esa primera experiencia

- Celular
- Computadora
- Tablet
- Kiosko digital
- Otras

3. ¿Qué programas empleó usted en esa ocasión? (marque todos los que apliquen)

- Mensajería instantánea
- Ofimática (word, excel, powerpoint, etc)
- Redes sociales
- Educativos
- Bancarios
- Gobierno
- Información
- Entretenimiento
- Otras

3. ¿En qué idioma estaba el contenido de la aplicación?

- Ayuujk
- Amixan
- Otras

5. ¿Recibió ayuda o enseñanza de alguien para aprender a emplear las TIC? ¿De quién principalmente?

- Profesor
- Familiar
- Amigo
- No recibí ayuda
- Otras

6. ¿Cuál fue la motivación que usted tuvo para comenzar a emplear las TIC?

- Por mi propio gusto
- Por la escuela
- Para hacer trámites de gobierno
- Para ver información
- Por entretenimiento
- Otras

7. Considerando su experiencia personal en su primera aproximación con la tecnología, califique las siguientes afirmaciones (Escala de Likert).

Sección 2

Preguntas sobre las experiencias actuales con las TIC

3. ¿Actualmente que dispositivos tecnológicos utiliza con más frecuencia? (marque todos los que apliquen)

- Laptop
- Computadora de escritorio
- Tablet

- Celular
- Otras

3. ¿Cuáles aplicativos utiliza con más frecuencia? (marque todos los que apliquen)

- Mensajería instantánea
- Redes sociales
- Escuela
- Banco
- Gobierno
- Información
- Entretenimiento
- Otras

10. ¿En que idioma utiliza las TIC actualmente?

- Ayuujk
- Amixan
- Otras

11. ¿Requiere ayuda o enseñanza todavía para el empleo de las TIC?

- Sí
- No

12. ¿Qué redes sociales utiliza? (marque todos los que apliquen)

- Facebook
- Instagram
- YouTube
- TikTok
- Twitter
- Otras

13. ¿Produce usted contenidos para redes sociales u otra aplicación en internet? (yo hago las fotos, audios, videos o escribo textos en ayuujk)

- No produzco contenidos

- Videos en ayuujk
- Fotografías
- Texto en ayuujk
- Audios en ayuujk
- Otras

14. ¿Comparte usted contenidos en redes sociales en Ayuujk, Amixan u otro idioma?

- No comparto contenidos
- Videos
- Fotos
- Texto
- Audios
- Otras

15. Considerando su experiencia personal actual con la tecnología, califique las siguientes afirmaciones (Escala de Likert).

Sección 3

Preguntas generales sobre el contexto personal

16. ¿Usted se identifica con alguno de los siguientes géneros?

- Masculino
- Femenino
- Prefiero no contestar
- Otro

17. Edad

18. Lugar de residencia más frecuente en el último año

19. ¿Quisiera añadir alguna pregunta o comentario? (en caso negativo deje usted en blanco la respuesta)

3.- Encuesta de Apropiación Social de las TIC en Entornos Urbanos de México

Encuesta para obtención de datos para evaluar el proceso de apropiación de las tecnologías de la información y comunicaciones (TIC) en personas de Entornos Urbanos de México que ya cuentan con experiencia digital. Esta encuesta tiene como finalidad conocer sobre las experiencias individuales que incidieron sobre el proceso de apropiación de las tecnologías de la información y comunicaciones en el seno de las respectivas comunidades y conforme al universo simbólico de cada individuo. Los resultados de este cuestionario tienen únicamente fines académicos y será completamente anónimo, por lo que no se pedirá su nombre.

Sección 1

Preguntas sobre las primeras experiencias con las TIC

1. ¿Cuándo fue su primera experiencia con las TIC (hace un año, hace meses, en el año específico)?

2. Dispositivo que utilizó en esa primera experiencia

- Celular
- Computadora
- Tablet
- Kiosko digital
- Otras

3. ¿Qué programas empleó usted en esa ocasión? (marque todos los que apliquen)

- Mensajería instantánea
- Ofimática (word, excel, powerpoint, etc)
- Redes sociales
- Educativos
- Bancarios
- Gobierno
- Información
- Entretenimiento

- Otras

4. ¿En qué idioma estaba el contenido de la aplicación?

- Español
- Inglés
- Otras

5. ¿Recibió ayuda o enseñanza de alguien para aprender a emplear las TIC? ¿De quién principalmente?

- Profesor
- Familiar
- Amigo
- No recibí ayuda
- Otras

6. ¿Cuál fue la motivación que usted tuvo para comenzar a emplear las TIC?

- Por mi propio gusto
- Por la escuela
- Para hacer trámites de gobierno
- Para ver información
- Por entretenimiento
- Otras

7. Considerando su experiencia personal en su primera aproximación con la tecnología, califique las siguientes afirmaciones (Escala de Likert).

Sección 2

Preguntas sobre las experiencias actuales con las TIC

8. ¿Actualmente que dispositivos tecnológicos utiliza con más frecuencia? (marque todos los que apliquen)

- Laptop
- Computadora de escritorio

- Tablet
- Celular
- Otras

9. ¿Cuáles aplicativos utiliza con más frecuencia? (marque todos los que apliquen)

- Mensajería instantánea
- Redes sociales
- Escuela
- Banco
- Gobierno
- Información
- Entretenimiento
- Otras

10. ¿En que idioma utiliza las TIC actualmente?

- Español
- Inglés
- Otras

11. ¿Requiere ayuda o enseñanza todavía para el empleo de las TIC?

- Sí
- No

12. ¿Qué redes sociales utiliza? (marque todos los que apliquen)

- Facebook
- Instagram
- YouTube
- TikTok
- Twitter
- Otras

13. ¿Produce usted contenidos para redes sociales u otra aplicación en internet? (yo hago las fotos, audios, videos o escribo textos en Español)

No produzco contenidos

Videos en Español

Fotografías

Texto en Español

Audios en Español

Otras

14. ¿Comparte usted contenidos en redes sociales en Español, Inglés u otro idioma?

No comparto contenidos

Videos

Fotos

Texto

Audios

Otras

15. Considerando su experiencia personal actual con la tecnología, califique las siguientes afirmaciones (Likert).

Sección 3

Preguntas generales sobre el contexto personal

16. ¿Usted se identifica con alguno de los siguientes géneros?

- Masculino
- Femenino
- Prefiero no contestar
- Otras

17. Edad

18. Lugar de residencia más frecuente en el último año

19. ¿Quisiera añadir alguna pregunta o comentario? (en caso negativo deje usted en blanco la respuesta)

4.- Guion de la entrevista semi estructurada

Contexto

- Se hace lectura o se entrega una copia del consentimiento informado.
- Se explica al entrevistado el objeto de la entrevista (recabar información sobre su experiencia personal en el proceso de apropiación tecnológica)
- Edad y lugar de nacimiento.
- Ámbito y circunstancias de nacimiento, infancia, adolescencia, juventud, madurez y tercera edad del individuo en relación a las tecnologías. Historia personal.
- Ámbito y circunstancias familiares, comunitarias, laborales y culturales.

Relaciones sociales

- Posición que ocupa el individuo en la familia, trabajo, iglesia, comunidad o gobierno.
- Posiciones que ha ocupado el individuo con anterioridad.

Escolaridad

- Contexto y niveles escolares del individuo.
- Relaciones entre el contexto y las relaciones interpersonales del individuo.

Relación con las autoridades

- Tradicionales, civiles, académicas, religiosas, culturales, deportivas, otras.

Infraestructura informática

- Número de equipos en el ámbito (personal, hogar, local, zona, congregación, colonia, zona, comunidad, municipio, etc).
- Características de los equipos (fijos, móviles, smartphones, tablets, laptops, desktops, servidores, etc).
- Capacidad de los equipos.
- Problemas más frecuentes en la operación de los equipos

Software y aplicativos

- Sistemas operativos en los equipos.

- Aplicativos instalados en los equipos.

Usuarios

- Diálogo sobre el proceso de apropiación: ¿Quién le enseñó y con qué finalidad, cuándo? ¿Qué programas o aplicativos usó? ¿Cuáles usa ahora? Curvas de aprendizaje antes y ahora.
- Aplicativos más utilizados en los equipos, antes y ahora
- Finalidad del uso de aplicativos, antes y ahora
- Preferencia de lenguas empleadas en el ambiente digital (ha notado algún cambio?)
- Problemas más frecuentes reportados por los usuarios
- Uso de redes sociales (crea o consume contenidos)
- Generación de contenidos
- Consumo de contenidos

Infraestructura de telecomunicaciones

- Mediante qué red se conecta, ¿dónde?
- Percepción de la velocidad de la red que usa
- Horarios en los que se conecta y objetivos
- Historial de uso de dispositivos (desde cuando tiene 3G, 4G, celular, computadora)
- Ancho de banda
- Problemas frecuentes del acceso a internet

Comentarios del entrevistado

5.- Consentimiento Informado para la entrevista semi-estructurada

“Muy buenos días, usted ha sido invitado(a) a participar en la investigación que realizan de manera conjunta el Instituto Wejën-Kajën y el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, a través del programa de doctorado Transdisciplinario en Desarrollo Científico y Tecnológico para la Sociedad.

Dicha investigación trata sobre el proceso en que los miembros de esta comunidad aprenden y utilizan las tecnologías de la información y comunicaciones.

Requerimos su participación para conocer sobre la manera en que usted ha aprendido, usado y sacado beneficio de las tecnologías de la información en sus diversas formas (computadora, celular, redes, etc), así como del contexto personal en que se dieron dichas circunstancias.

Su testimonio será registrado en formato de audio.

Le garantizamos la confidencialidad de los datos, los cuales sólo serán utilizados con fines académicos y que en caso de ser publicados, no se hará referencia a su nombre ni a sus datos personales. Sólo tendrán acceso a la información los miembros del Comité Doctoral del Cinvestav y la Dirección del Instituto Wejën-Kajën, con fines estrictamente académicos.

Se le proporcionarán a usted los resultados de la investigación una vez que haya concluido la etapa de investigación etnográfica si usted así lo desea.

El contacto del investigador responsable es Federico Meixueiro, en el teléfono 5546410752 y en el correo electrónico: federico.meixueiro@cinvestav.mx

En caso de cualquier asunto relacionado con la conducción de la investigación o preguntas sobre sus derechos al participar en el estudio, puede dirigirse a la Dirección del Comité Doctoral del Cinvestav, con la Dra. Cecilia Bañuelos Barrón, al teléfono 5747 3800 ext. 1634 o al correo electrónico: cebanuelos@cinvestav.mx.

¿Acepta usted participar en esta investigación?

Sí: _____ No: _____

Nombre: _____

Dato de contacto: _____

Fecha: _____ de _____ de 202_. Hora de inicio: _____