

Promoviendo vocaciones científicas y humanísticas en infancias con discapacidad intelectual o auditiva a través del desarrollo de una aplicación Web

Promoting Scientific and Humanistic Vocations in Children With Intellectual or Hearing Disabilities Through the Development of a Web Application

Eduardo Abedel Galindo Meneses*

*Facultad de Ciencias para el Desarrollo Humano
de la Universidad Autónoma de Tlaxcala*

Emilio Maceda Rodríguez**

*Facultad de Ciencias para el Desarrollo Humano
de la Universidad Autónoma de Tlaxcala*

Luz María Galindo Vilchis***

Universidad Nacional Autónoma de México

Resumen

Este artículo describe la experiencia de trabajo colectivo para el desarrollo de la aplicación web: pypu-uatx.app: una tecnología educativa disponible en internet que busca ofrecer a niñas y niños con discapacidad intelectual o discapacidad auditiva un espacio que acompañe y promueva el florecimiento de sus vocaciones científicas y humanísticas. Funge como un nodo articulador de comunidades interculturales e interdisciplinarias a favor de la niñez y las personas con discapacidad. En este tenor, particularmente, nos interesa compartir dos aprendizajes productos de esta experiencia: (1) el diseño de una tecnología educativa orientada a las personas con discapacidad y la niñez compromete un diálogo y ejercicio interdisciplinario, intergeneracional e intercultural; y (2) la edición y producción del contenido digital para el fomento de vocaciones científicas y humanísticas en niñas y niños con discapacidad intelectual o auditiva, se beneficia cuando son desarrolladas desde el co-protagonismo infantil, un enfoque teórico-metodológico que coloca la niñez al centro. Final-

*Correo: eagalindo_fcdh@uatx.mx | Autor de correspondencia

<https://orcid.org/0000-0001-9569-281X>

**Correo: emacedar_fcdh@uatx.mx | <https://orcid.org/0000-0002-6755-4652>

*** Correo: luzvilchis42@aragon.unam.mx | <https://orcid.org/0000-0002-5731-0961>

mente, la experiencia también marcó alcances, límites y oportunidades que valen la pena resaltar para su reflexión.

Palabras clave:

Niñez, aplicación web, tecnología educativa, vocaciones científicas, discapacidad intelectual y discapacidad auditiva

Abstract

This article describes the experience of collective work for the development of the web application pypu-uatx.app, an educational technology available on the internet that seeks to offer children with intellectual or hearing disabilities a space that accompanies and promotes the flourishing of their scientific and humanistic vocations, as well as serves as a node that articulates intercultural and interdisciplinary communities in favor of children and people with disabilities. In this context, we are particularly interested in sharing two key learnings from this experience: i) the design of educational technology aimed at people with disabilities and children requires a dialogue and interdisciplinary, intergenerational, and intercultural exercise; and ii) the creation and production of digital content to foster scientific and humanistic vocations in children with intellectual or hearing disabilities benefits when developed from a child co-protagonism approach, a theoretical-methodological framework that places children at the center. Finally, the experience also highlighted scopes, limits, and opportunities worth highlighting for reflection.

Keywords:

Childhood, web application, educational technology, scientific vocations, intellectual disability and hearing disability

INTRODUCCIÓN

Este artículo muestra la gratificación social por parte de las comunidades intergeneracionales e interdisciplinarias que promueven y acompañan a niñas y niños con discapacidad intelectual (leve y moderada) o discapacidad auditiva en el desarrollo y fomento de sus vocaciones científicas y humanísticas. Dicha actividad corrió de la mano con el desarrollo de la aplicación web pypu-uatx.app, cuya experiencia a nivel epistémico y metodológico es una de las distintas contribuciones que el proyecto permitió y que esta experiencia sustentó y orientó.

Asimismo, esta aplicación web se diseñó con la aspiración de ser una alternativa ante las desventajas estructurales que condicionan a las poblaciones menos favorecidas, como son las personas con discapacidad. En consecuencia, y uno de los varios ob-

jetivos pensados con esta tecnología educativa en razón de su contribución social, es que esta aplicación web busque desde sus primeros pasos ser un nodo para la articulación de comunidades que pueden acompañar y promover vocaciones y capacidades que permita a niñas y niños con discapacidad encaminar de manera distinta su curso de vida.

La tecnología educativa y su aplicación pedagógica dirigida a las personas con discapacidad es ya un escenario por demás comprobado, abordado y desarrollado (Reyes, & Prado, 2020). Desde el desarrollo de sistemas aumentativos y alternativos de comunicación (Deliyore, 2018), todos los ajustes tecnológicos aplicados a través de múltiples aplicaciones a dispositivos móviles facilitan la vida diaria de las personas con discapacidad, e, incluso, recientemente destaca la contribución de la inteligencia artificial en la vida diaria de las personas con discapacidad (Vera et al., 2024). Es por demás evidente y cotidiano el beneficio material e inmaterial que conlleva el uso de tecnologías en la vida cotidiana de las personas con discapacidad.

El avance con relación a la aplicación de tecnologías educativas en la vida de las personas con discapacidad no solo ha permitido un beneficio directo a este grupo de personas, sino que, a su vez, diversas tecnologías también han facilitado tanto a cuidadoras, cuidadores, así como a las y los profesionales que los acompañan (Molero et al., 2021). Ejemplo de esto último son todos aquellos recursos empleados en entornos educativos formales en distintos niveles educativos. Castellano, Moriña y Carballo (2024), exponen cómo los recursos tecnológicos empleados por un grupo de profesores en una universidad de España, les permitieron promover experiencias pedagógicas inclusivas a partir de combinar “herramientas tecnológicas tradicionales e innovadoras”.

Es por ello que, a lo largo de este texto, se comparten dos aprendizajes de la experiencia cultivada con el desarrollo de la aplicación web *pypu-uatx.app*. Concretamente, abordamos las cualidades que significaron la articulación del equipo de trabajo de orden interdisciplinario, intergeneracional e intercultural, como respuesta a las necesidades que detonaron el diseño de la aplicación web, así como el contenido de esta. Ello, y de manera conjunta, fue integrando la participación de diversos actores y actrices, instituciones y personas que de forma común y cotidiana comparten la posibilidad de tejer comunidad y, en tanto, ofrecer mejor futuro a las condiciones de vida de niñas y niños con discapacidad intelectual y auditiva, con el florecimiento de sus vocaciones científicas y humanísticas.

El segundo aprendizaje se dio producto del enfoque metodológico que orientó la creación de contenido de la aplicación web. En sí, estas acciones se desarrollaron desde el co-protagonismo infantil, un enfoque que pone al centro de la vida pública a las infancias como co-decisores de su realidad presente y futura (Morales, & Magistris, 2019). Esta lógica teórica y metodológica, de orden horizontal, fungió como ruta intergeneracional e interdisciplinaria que articuló actores/as clave, que en con-

junto permitieron crear una experiencia donde niñas y niños fueron coprotagonistas en diseño, desarrollo y lanzamiento de la aplicación web pypu-uatx.app.

En consecuencia, la experiencia que a continuación narramos muestra la importancia de contar con tecnologías educativas dirigidas a niñas y niños con discapacidad intelectual y/o auditiva. Al brindar acceso universal y beneficio social que implica la divulgación de los saberes cultivados en los espacios académicos. En tanto, este proyecto es un ejemplo exploratorio, pero también novedoso, a partir de demostrar la riqueza detrás de los equipos interdisciplinarios intergeneracionales, no como una simple innovación metodológica, sino de una respuesta acorde a la realidad que acontece la vida de personas con discapacidad y particularmente de niñas y niños.

DESARROLLO

El desarrollo de vocaciones científicas, humanísticas y tecnológicas es un objetivo prioritario en la política educativa y científica del gobierno mexicano (CONACYT, 2021). Es por ello que el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT)¹ de México, hasta el 2021, emitió una convocatoria anual de manera regular dirigida a propuestas de proyectos cuyo objetivo es el fomento y desarrollo de vocaciones científicas, humanísticas y tecnológicas de niñas, niños y jóvenes, particularmente, de grupos sub-representados y ciudadanos marginados socioeconómica o geográficamente y prioritarios: las mujeres en las ciencias y tecnologías, las comunidades indígenas o afromexicanas, las personas con discapacidad y adolescentes en conflicto con la ley (CONACYT, 2021).

De estos grupos, las personas con discapacidad acumulan y reproducen desventajas sociales que se traducen en la falta de oportunidades laborales, educativas, económicas y políticas (Córdoba, 2008; Vite, 2012). Según cifras del Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL, 2017), en México para el año 2017, la mitad (49.4 %) de las personas con discapacidad vivía en situación de pobreza. Asimismo, la cotidianidad de los hogares de las personas con discapacidad se ve acompañada por una realidad que se describe y se sostiene con una alta dependencia a los subsidios y transferencias oficiales o sociales, dado que 54.7 % del total de estos hogares resuelve su ingreso a través de políticas, programas y apoyos institucionales y sociales (INEGI, 2012).

1 Para principios de 2025, el Consejo Nacional de Ciencia, Humanidades y Tecnología se elevó al rango de Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación.

En este sentido, el fortalecimiento y desarrollo de las vocaciones científicas de niñas y niños con discapacidad se obstaculiza por la acumulación y reproducción de desventajas sociales, lo cual se puede observar en la escolaridad promedio de las personas con discapacidad, que es de 4.7 años, y que explica el bajo número de personas con discapacidad que llegan a cursar estudios universitarios (ENADIS, 2010). De acuerdo con cifras de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES), de los 7.7 millones de mexicanas y mexicanos con discapacidad, sólo 5 % ejerce su derecho a estudiar programas de licenciatura (en especial en el área de humanidades); y en cuanto a estudios de posgrado, la cifra estadística no es representativa (ANUIES, 2020). En consecuencia, en México, terminan por ser históricas y singulares las trayectorias de vida de personas con discapacidad que cursan estudios de nivel licenciatura y posgrado, cifra que se ve aún más reducida para el área de ciencias biológicas, físicomatemáticas y ambientales.

Asimismo, la promoción de vocaciones científicas y humanísticas en la niñez, desde los espacios e instituciones de educación superior no es una novedad, sino un esfuerzo que cada vez va cobrando más eco (González, 2025; Albarrán, & Tarango, 2023; Urrea, & Carrillo, 2023; González, 2022; Reimers, 2000). En América Latina, son varias las universidades en las que de la mano de políticas públicas del Estado florecen vocaciones como estrategia para la reducción de la brecha educativa de distintos sectores, como la promoción de la equidad de género, además de hacer del pensamiento científico y humanístico una herramienta presente y futura para la vida diaria de las personas, las familias y la comunidad.

En este mismo sentido, la producción de programas y material en plataformas audiovisuales ha significado también un aporte significativo para la promoción y el desarrollo de las vocaciones científicas y humanísticas en niñas, niños y jóvenes, lo que de alguna forma contribuye a reducir las brechas educativas y sociales. Como ejemplo están los programas de *Teknopolis* en el País Vasco (Fundación Elhuyar, 2025); de *Tecnópolis TV* (Media-tics, 2014) en Argentina; *Beakman's World* (Common sense media, s.f.); *The Magic School Bus* (IMDb, s.f.); y la de *Newton's Apple* (TPT, s.f.) en Estados Unidos, que han acercado la ciencia y la tecnología al público infantil y juvenil a través de desarrollar contenido que incluye experimentos científicos, entrevistas y un contenido atractivo, con lo que logran mostrar que la ciencia es importante en la vida cotidiana. Otros ejemplos de este tipo de contenido son los desarrollados en Brasil con series como *Mundo da Lua* (SESI-SP, 2024) y la de *Castelo Rá-Tim-Bum* (RTP, s.f.), que han buscado estimular la creatividad, la curiosidad y el pensamiento crítico a través de aventuras donde se mezcla el juego con actividades educativas. Algunos como el de *Teknópolis*, ya antes mencionado, han surgido en un contexto colaborativo donde están presentes integrantes de la Red Vasca de Ciencia, Tecnología e Innovación, así como personas expertas en el ámbito educativo.

En México, destaca el trabajo de dos grandes programas de instituciones públicas: el Programa Infancia de la Universidad Autónoma Metropolitana (Programa Infancia, 2025) y el Programa Adopte un Talento (PAUTA, 2025) de la Universidad Nacional Autónoma de México. Ambas experiencias, de manera distinta, han coincidido en el fomento de vocaciones como tarea central de sus múltiples actividades, servicios y propuestas que destacan su quehacer.

En Sudamérica, de manera similar, podemos encontrar en países como Argentina el Programa Nacional de Ferias de Ciencias y Tecnología (Secretaría de Educación, 2025), en Chile el Programa Explora (Ministerio de Ciencia y Tecnología, 2025), en Colombia el Programa Ondas (COLCIENCIAS, 2025), o en Brasil con la Olimpiada Brasileña de Matemática de las Escuelas Públicas diversos esfuerzos orientados a la promoción y participación protagónica de niños y niñas en las Ciencias, la Tecnología y las Humanidades.

Ante esta realidad, desde el Programa Pequeñas y Pequeños Universitarios (PYPU), se desarrolló el proyecto semilla intitulado “Redes de co-protagonismo infantil ‘PYPU’ para niñas y niños con discapacidad intelectual y auditiva”, en el marco de la Convocatoria 2021 para la Elaboración de Propuestas de Proyectos para el Fomento y Fortalecimiento de las Vocaciones Científicas del CONACYT.

El Programa Pequeñas y Pequeños Universitarios nace en el año 2019 (Galindo, 2022) con el objetivo de abrir un espacio de praxis profesional para las y los estudiantes de Educación Especial (LEE) y en Ciencias de la Familia a nivel licenciatura, al tiempo de tejer puentes entre las niñas, los niños y la Instituciones de Educación Superior a favor de sus vocaciones científicas y humanísticas. En este sentido, el programa encontró en el arte, la ciencia y el juego la vía por la cual era posible co-construir imaginarios y subjetividades en torno a la diversidad, la interculturalidad y el desarrollo humano. Por consiguiente, el objetivo central de este proyecto se comenzó a enarbolar a medida que se iba dando la articulación entre la comunidad, las niñas y los niños con discapacidad intelectual y auditiva, sus familias, centros de desarrollo tecnológico y digital, profesionales y artistas, académicas/os e investigadoras/es. Es decir, la articulación de un equipo interdisciplinario e intergeneracional.

Lo anterior no es una experiencia única, sino una réplica de diversas experiencias que han demostrado cómo el trabajo interdisciplinario es beneficioso para “enfrentar las Barreras para el Aprendizaje y la Participación Social (BAPS)” (Gutiérrez, & Gómez, 2017). Asimismo, se ha evidenciado cómo trabajar desde la interdisciplina a favor de las personas con discapacidad permite “ampliar la visión del problema”, así como lograr una participación equilibrada al margen de condicionar todas y cada una de las disciplinas participantes, a través de una parcial incidencia respecto a su protagonismo (González et al., 2009).

La articulación de esta comunidad intergeneracional e interdisciplinaria tendría y tuvo como tarea común colaborar en el diseño de la aplicación web: pypu-uatx.app, una tecnología que podría considerarse de empoderamiento (TEP), pues pretende sumar alternativas a las desventajas estructurales (Saraví, 2020) que alejan el interés y vocación por las humanidades, la ciencia y la tecnología para niñas y niños con discapacidad intelectual (leve y moderada) y auditiva.

Figura 1. Página de Inicio pypu-uatx.app



Fuente: pypu-uatx.app.

La creación de esta aplicación web, cuya página de bienvenida se muestra en la Figura 1, no solo se condujo a favor del diseño y desarrollo tecnológico de la misma, sino que para fines del proyecto fue muy importante y trascendental la producción y creación de contenido. Visto así, una estrategia orgánica para los fines de este proyecto, fue pensar y definir el contenido, diseño y promoción desde el enfoque del co-protagonismo infantil.

El co-protagonismo infantil es un enfoque cuyo origen se encuentra en la Pedagogía de la Ternura (Cussiánovich, & Schmalenbach, 2015; Casagallo et al., 2023) y la

Nueva Sociología de la Infancia (Gaitán, & Rodríguez, 2022) que permite definir, acompañar y promover la niñez desde un paradigma distinto (Morales, & Magistris, 2019), y es una oportunidad metodológica de trabajo para y con las niñas y los niños, que desarrolla su capacidad de agencia al contribuir al desarrollo y fortalecimiento de sus vocaciones científicas, humanísticas y tecnológicas desde epistemologías y pedagogías horizontales.

Siguiendo a Liebel, “el concepto [protagonismo] marca una posición que pone a los niños en el centro de la sociedad y les confía la fuerza y capacidad de tener un papel esencial” (2007, p. 114). Es decir, y para fines de la presente experiencia, categórica y metodológicamente una niña o niño que no es co-protagonista de su desarrollo reproduce un mayor desinterés por las humanidades, la ciencia y la tecnología como herramientas de mejora para su bienestar social y acceso universal del conocimiento. En tanto, desde la perspectiva de Liebel (2007), consideramos que las niñas y los niños que son co-protagonistas de su desarrollo pasan a ser co-decisores/as desde su vida cotidiana hasta sus derechos sociales, económicos, culturales y políticos.

Más allá del objetivo del presente proyecto, consideramos que la conformación de esta comunidad desde el co-protagonismo infantil que acompañe a niñas y niños con discapacidad intelectual y auditiva en su acercamiento a la ciencias y humanidades fue marcando el rumbo metodológico del proyecto. En consecuencia, para el diseño, desarrollo y promoción de la aplicación web se fue dando una serie de acciones establecidas de forma gradual y en distintos niveles de acción y de participación de las actoras y los actores involucrados/as en el proyecto que se fue trabajando y que al final se puede sistematizar en grandes etapas que a continuación se describen. Es importante mencionar que cada etapa no era subsecuente o precedente, cada una marchó en el momento en que fue posible y el proyecto lo permitía. Si bien, es importante desarrollar una serie de tareas base para el diseño de tecnologías educativas, no obstante, metodológicamente el equipo interdisciplinario marcó los tiempos y el nivel de involucramiento que el proyecto requería.

DESARROLLO INICIAL DEL PROYECTO

Una primera tarea que se ejecutó fue la definición del diseño de la aplicación web: *pypu-uatx.app* que se fue replanteando hasta identificar y lograr un acceso universal, es decir, una web responsiva, cuya característica principal es su disponibilidad para cualquier dispositivo móvil (teléfonos celulares y *tablets*), como también para computadores de escritorio y/o computadores portátiles, así como no requerir su descarga para su ejecución, ideal para ambientes virtuales educativos (Monso et al., 2016). Es decir, definir como producto final una aplicación web fue posterior a analizar la accesibilidad que esta tecnología representa y cómo entonces se dejó a un lado

desarrollar una aplicación tradicional que debe ser instalada en el dispositivo para poder ejecutarse. Por lo que, y muy a pesar de que la propuesta inicial del proyecto e incluso el compromiso con el organismo financiador implicaba el desarrollo de una aplicación tradicional, fue el carácter universal y la accesibilidad que representa una aplicación web lo que nos aseguró generar un importante ajuste al producto y objetivo central del proyecto.

Además de la accesibilidad de la aplicación web, otra necesidad importante que se ajustó para su atención fue la orientación pedagógica que acompañaría la exploración del contenido de la aplicación por parte de las personas usuarias. Esta re-orientación tecnológica favoreció y fue determinante para hacer de pypu-uatx.app un espacio que promueve y acompaña las vocaciones científicas y humanísticas de niñas y niños. De ahí que la habilitación de la aplicación web, el uso y la creación permanente de contenido de pypu-uatx.app fungiría como un nodo para detonar de manera continua la articulación de una comunidad. Es decir, esta aplicación web en su habilitación y constante uso crearía la necesidad de disponer de contenido orgánico para los fines de la aplicación, asimismo, en sincronía modificaría la biografía y la vida de niñas y niños con discapacidad intelectual (leve y moderada) y discapacidad auditiva.

En tanto, la experiencia usuaria de esta aplicación está diseñada para contrarrestar desventajas sociales acumuladas que reducen las oportunidades de estas niñas y niños con discapacidad. Apostar por el fomento de sus capacidades y vocaciones científicas, humanísticas y tecnológicas, partiendo de la promoción del co-protagonismo infantil a través de las artes, la tecnología y las humanidades, va de la mano y en conjunto con estrategias sociales que promueven el reconocimiento y celebración de la diversidad, la interculturalidad y el desarrollo humano como base para transformar sociedades y éstas puedan ofrecer escenarios reales, acompañados de oportunidades y libertades para todas las personas.

Ahora bien, el desarrollo de esta aplicación requirió la participación de un equipo interdisciplinario, capaz no solo de encontrar la mejor ruta tecnológica para el desarrollo de la interfaz, sino dada la experiencia usuaria que había sido considerada ofrecer en pypu-uatx.app, la accesibilidad, el contenido y la interacción dentro de ésta se tradujo en la necesidad fundamental del proyecto por avanzar a través de un equipo interdisciplinario. Por ello mismo, la relación entre las artes, las humanidades, la tecnología y la ciencia a favor de las infancias con discapacidad fue una intersección latente en la ejecución del proyecto. Cabe mencionar que el hecho de poder articular un equipo como el que condujo este proyecto, también fue posible por tener como antecedentes en la institución postulante más de 40 años de trabajo a favor de las familias y las personas con discapacidad y de manera inmediata por la red de trabajo que da vida o colabora con el Programa Pequeñas y Pequeños Universitarios.

En este espacio, como se mencionaba líneas arriba, se ha estado cultivando una experiencia de trabajo colectivo entre académicas/as, familias, niños y niñas de 6 a 12 años, profesionistas, investigadores/as, y estudiantes de nivel licenciatura. Asimismo, este trabajo colaborativo ha permitido compartir esfuerzos a favor del acceso universal al conocimiento y su beneficio para la sociedad a través de un enfoque arte-educativo. Es decir, acompañamos el florecimiento de la capacidad de agencia de niñas y niños a través de las artes y la educación como metodologías para la construcción de experiencias de aprendizaje. Esta misma experiencia de trabajo ha permitido el diseño y definición de un proceso de formación para las infancias que participan de las actividades que convoca PYPU. Este proceso de formación orienta la participación de las niñas y los niños de forma diversa y cada vez más co-protagónica en cuanto a la manera en que participan, los conocimientos que abordan y las habilidades que desarrollan. De esta forma, niñas y niños son co-protagonistas de su desarrollo.

Este proceso de formación derivado de la experiencia de PYPU fue considerado como el ejemplo base en la creación del contenido de la aplicación. A continuación, se aborda el proceso detrás del diseño tecnológico y metodológico de la aplicación web educativa: `pypu-uatx.app`: i) el desarrollo y diseño de la interfaz; ii) la edición y producción del contenido; y iii) la experiencia de la persona usuaria propuesta en la aplicación web y su promoción.

METODOLOGÍA

El proyecto se llevó a cabo por las necesidades tecnológicas que conlleva el desarrollo de una aplicación web (Morejón et al., 2016), y dada la naturaleza del sitio, el sentido metodológico y pedagógico acompañó el diseño y creación de la arquitectura de la información que permitiría, por un lado, el tiempo de ejecución dispuesto por la institución que financió el proyecto, y por el otro lado, cumplir con los objetivos y metas dispuestas.

En razón de las exigencias y objetivos del proyecto, fue trascendental la conformación de un equipo de trabajo interdisciplinario; posibilidad que es resultado de la capacidad instalada de la institución anfitriona del proyecto que cuenta para el estudio, acompañamiento y atención de las personas con discapacidad desde hace más de 30 años, que se traduce en programas de formación a nivel licenciatura, maestría y doctorado, así como la oferta de servicios orientados a las personas con discapacidad, las familias, los niños y las niñas y los profesionales.

De esta manera, la ejecución de este proyecto fue posible dada la naturaleza interdisciplinaria del equipo que responde a las exigencias científicas, humanísticas y tecnológicas que permite ofrecer acceso universal al conocimiento y bienestar social

para y con las personas con discapacidad, de manera particular, con niñas y niños con discapacidad intelectual y auditiva.

Diseño y construcción de la interfaz

Para el diseño de la interfaz fue necesario, primero, identificar las características que tienen las aplicaciones que están dirigidas a niñas y niños con discapacidad intelectual y auditiva. La búsqueda se desarrolló en un inicio en *Google Play* y *AppStore*, plataformas de distribución digital de aplicaciones móviles para los dispositivos Android y Apple, particularmente en México. El resultado de esta búsqueda arrojó un número bastante amplio de aplicaciones en las dos plataformas, por lo que se aplicaron criterios de selección de acceso abierto dirigidas a niñas y niños en castellano, que se trataran de sitios educativos, y dirigidos a las personas con discapacidad intelectual y auditiva.

De esta búsqueda fueron relevantes varias aplicaciones educativas, de las cuales destacamos aquellas en función de los intereses teórico, metodológicos y de impacto y beneficio social del proyecto: 1) Pictogramas, una aplicación que funge como un sistema de comunicación alternativo, tanto para niños con discapacidad intelectual como para niños con discapacidad auditiva. De esta tecnología, retomamos el hecho de poder encontrar el campo visual como lugar de encuentro e interacción, y además fungió como un ejemplo que nos permitiera asegurar que el diseño y contenido fuera dirigido de manera orgánica tanto para un niño o niña con discapacidad intelectual como un niño o niña con discapacidad auditiva.

Para las niñas y los niños con discapacidad intelectual también se destacan las aplicaciones: 2) Sígueme, que fomenta la atención visual y estimulación cognitiva en niños con autismo; 3) ABC Autismo, con la cual niñas y niños con autismo o discapacidad intelectual fortalecen su aprendizaje de letras, números y colores; y 4) Lekuna, donde niñas y niños con discapacidad intelectual o dificultades de aprendizaje encuentran juegos para la memoria, la atención y coordinación.

En cuanto a las aplicaciones dirigidas a la niñez y la discapacidad auditiva, se destacan: 1) LSM App (Lengua de Señas Mexicana), donde la comunidad sorda y en general podemos encontrar vocabulario organizado, videos como actividades que permiten aprender y fomentar la Lengua de Señas Mexicana (LSM); 2) Cuentos signados, cuyo contenido ofrece variedad de cuentos infantiles narrados en LSM; y c) Aprende jugando, cuyo contenido interactivo basado en juegos educativos que incluyen la LSM promueven la memoria, lógica y coordinación.

Ahora bien, uno de los elementos que nos aseguraba una característica central para el desarrollo de nuestra propuesta y que fue constante en las aplicaciones destacadas fue la accesibilidad. En consecuencia, además del contenido, el tipo de disposi-

tivos que utilizan las personas usuarias para conectarse a internet y acceder a los contenidos sería clave. En México, de 32.4 millones de líneas móviles que se tienen registradas, 93.5 % corresponde a *smartphones* (The CIU, 2022), y de éstas, 63 % es considerado de gama media (aquellos que tienen un costo aproximado de \$3,000 a \$10,000 pesos); luego están los de gama baja, con un precio de hasta \$3,000 pesos y que conforman 22.3 % del total, y finalmente los de gama alta, 14.7 % (con precios que van de \$10,000 a \$56,999 pesos).

Estos datos clarificaron las dificultades que podrían perpetuarse al desarrollar una aplicación que fuera de tipo clásico, dado que para su ejecución sería necesario instalarse en el dispositivo, generando una primera problemática para aquellos celulares que no tuvieran suficiente capacidad. En respuesta y bajo la idea de lograr una experiencia de inclusión desde un inicio, se comprendió entonces la necesidad por ajustar e, incluso, cambiar la idea de una aplicación difundida a través de *Google Play* y *AppStore*, por una aplicación web responsiva, cuya característica diferencial es permitir acceso desde cualquier computadora y no solo desde un teléfono celular, sino desde cualquier dispositivo, incluidas computadoras y televisores inteligentes (SmartTV). Ello iba posicionando el desarrollo del proyecto, por demás orientado a generar una experiencia de inclusión positiva para las personas usuarias principales.

A su vez, esta posibilidad es un ejemplo del andar orgánico del proyecto, el cual fue definiendo tiempos, metas y estrategias que serían alcanzadas por el equipo interdisciplinario de trabajo, que en conjunto con las instituciones participantes iban conformando subgrupos de trabajo, cuyas tareas se especializaron en: a) producción de contenido; b) desarrollo tecnológico e identidad gráfica; y c) gestión, difusión y promoción. A través de estos subgrupos de trabajo se alcanzaron las siguientes metas, que se traducen en la utilidad y relevancia que tienen los productos comprometidos en el proyecto, con el objetivo central que se planteó desarrollar:

1. Análisis y cualificación de interfaz de persona usuaria de libre acceso, dirigidas a la población objetivo (niñas y niños con discapacidad intelectual y auditiva).
2. Definición de boceto de diseño gráfico de la interfaz de persona usuaria.
3. Definición del diagrama de flujo de la aplicación web.
4. Definición e identificación de las funcionalidades y requerimientos técnicos de la aplicación web, según el tipo de persona usuaria.
5. Definición de la arquitectura de la información de la interfaz de persona usuaria, a través de la articulación del diagrama de flujo y la identidad gráfica de la interfaz.
6. Definición de categorías y ejes temáticos de contenido de la aplicación web.

7. Producción y edición de contenido.
8. Gestión, promoción y difusión de los resultados del proyecto.
9. Sistematización del desarrollo del proyecto a través de dos artículos de investigación científica.

Es importante resaltar que cada meta arropada por uno u otro subgrupo de trabajo no era una responsabilidad o logro individual, sino compartido y de origen colectivo, pues de manera simultánea se sostenían juntas de trabajo general, donde participaban y se retroalimentaban cada una de las metas entre todas y todos los integrantes del equipo interdisciplinario de trabajo. Si bien las metas enlistadas se colocan de manera progresiva, su desarrollo y ejecución se dio en diferentes momentos. El proyecto avanzó conforme las necesidades y capacidades de éste en medida que el producto central de la experiencia —que fue la aplicación web `pypu-uatx.app`—, no era el fin último, sino que éste se focalizó en el beneficio social que en sí mismo significaba.

Diseño y construcción del contenido

El Programa de Pequeñas y Pequeños Universitarios, grupo núcleo que coordinó el proyecto, fomenta vocaciones científicas y humanistas de manera teórica, metodológica y pedagógica a través de la promoción y acompañamiento de la niñez, lo cual se traduce en experiencias educativas de co-protagonismo infantil. En tanto, la participación de las niñas y los niños fue central para el desarrollo tecnológico y pedagógico de la aplicación web, al recrear así una experiencia de co-construcción. En este tenor, se describen las actividades co-realizadas:

1. Las niñas y los niños fueron quienes evaluaron el diseño y desarrollo de la aplicación web, así como de la producción de contenido. Para ello, se realizaron círculos conversacionales con niñas y niños para la presentación de la identidad gráfica de la interfaz, la narrativa y opción de contenido.
2. Las niñas y los niños con discapacidad intelectual y auditiva participaron en la edición y producción de contenido, en entrevistas, diseño de las infografías, en guiones de presentación, y guiones explicativos. El resultado se puede observar en el contenido de la aplicación.

En este sentido, fue posible asegurar que 70 % del contenido de la aplicación que se ejemplifica en la Figura 2 se dirigiera primordialmente a niñas y niños con discapacidad intelectual y auditiva, mientras que 30 % restante está dirigido a la comunidad que los acompaña (familias, personas cuidadoras, profesionales y artistas). No obstante, el contenido puede ser apreciado por el público en general.

Figura 2. Contenido en LSM



Fuente: pypu-uatx.app.

Experiencia de persona usuaria en pypu-uatx.app

La aplicación web: pypu-uatx.app se diseñó con el propósito de ofrecer a la persona usuaria un espacio de arte, ciencia y diversión. De esta manera, la experiencia se centra en el fomento y desarrollo de vocaciones científicas y humanísticas a través de la conformación de redes de co-protagonismo infantil como estrategia de incidencia social y promoción de comunidades que acompañen a la niñez en general.

La experiencia de los tres tipos de persona usuaria: 1) niñas y niños con discapacidad intelectual y auditiva; 2) sus familias; y 3) profesionales y artistas que trabajan con personas con discapacidad, implica que cada una de ellas transite una ruta pedagógica. Para las familias, profesionales y artistas se ofrecen actividades que promueven la convivencia o la puesta en marcha de liderazgos colectivos, y para el caso de las niñas y niños, se recrea una ruta de entretenimiento educativo, cuyo contenido está orientado a través de tres grandes ejes temáticos: la diversidad, la interculturalidad y el desarrollo humano, como se ejemplifica en la Figura 3. Es importante resaltar que

esta ruta de entretenimiento educativo fue trazada desde el modelo pedagógico diseñado en el Programa Pequeñas y Pequeños Universitarios (Galindo, 2022), el cual se estructura y organiza a través de cuatro niveles: 1) sensibilización para la de-construcción y resignificación de imaginarios; 2) identificación de imaginarios, prácticas y subjetividades por cambiar, transformar, erradicar, mantener o potenciar; 3) conformación de la capacidad de agencia y definición protagónica de la identidad; y 4) influencia con sus pares y su entorno inmediato u orientación y promoción de patrones culturales y redes.

Cada nivel es desarrollado a partir de ejes de problemas, enfocados en temáticas sobre diversidad, interculturalidad y desarrollo humano que orientan las actividades diseñadas (ludoteca virtual infantil, festival infantil virtual y talleres a distancia) desde una perspectiva arte-educativa. De esta forma, los contenidos para todas las personas usuarias se encuentran e interactúan entre sí, dada su orientación hacia la conformación de redes de co-protagonismo infantil, traducidas en comunidades/ personas usuarias de la aplicación web.

Figura 3. Contenido PYPU APP



Fuente: pypu-uatx.app.

Por último, cabe señalar que el contenido y la experiencia usuaria de la aplicación fueron evaluados por un grupo de académicas/os, investigadores/as e expertos/as en tecnología educativa, o bien, expertas y expertos en la promoción de experiencias educativas intergeneracionales, diversas o interculturales. Su participación, con invitación directa, se dio a través del llenado de un formulario de evaluación sobre a) la accesibilidad y funcionalidad del sitio; b) el contenido; y c) la pertinencia de éste respecto al desarrollo y fomento de vocaciones científicas y humanísticas de niñas y niños con discapacidad intelectual y auditiva.

CONCLUSIONES

El Programa de Pequeñas y Pequeños Universitarios reflexiona de manera permanente la percepción hacia la niñez como una etapa única y valiosa para su desarrollo integral e intercultural (Ruiz, 2011), que permita a las niñas y los niños alcanzar su máximo potencial, valorando sus emociones y fomentando sus relaciones interpersonales (Orduz et al., 2018).

La ejecución del presente proyecto trajo como resultado la identificación de distintas necesidades para seguir promocionando redes y comunidades a favor de niñas y niños con discapacidad. Entre estas necesidades destaca la de crear un área de formación continua, investigación y de formación de recursos humanos a través de un semillero de profesionales para el desarrollo de talleres, seminarios y actividades orientadas a la formación de profesionales y familias a favor del protagonismo de la niñez y la discapacidad.

Asimismo, la experiencia llevó a considerar de manera muy importante el impacto inicial de la aplicación web. De esta se desarrollaron diversas presentaciones públicas, enfocadas en las comunidades sordas, o bien, dirigidas a personas implicadas en el trabajo con las infancias o personas con discapacidad. No se logró presentarla directamente a una comunidad integrada por niñas o niñas con discapacidad intelectual, pero se logró conocer la opinión de asociaciones civiles que tienen experiencia y trabajo con personas con discapacidad intelectual. En tanto, y más allá de medir la utilidad de la aplicación por número de personas usuarias registradas, tiempo de uso de la aplicación, entre otros indicadores tecnológicos, el hecho de reconocer la experiencia subjetiva de las personas usuarias materializó un horizonte que priorizar.

De estas experiencias, se tuvo una presentación directa con la comunidad sorda en el estado de Tlaxcala, en el marco del Día Mundial de la Discapacidad. En esta presentación, la comunidad sorda destacó la inclusión de integrantes de su comunidad en el contenido que ofrece la misma, también se demarcó el diseño visual y el protagonismo que tiene el LSM en el contenido de la aplicación. Otra experiencia relevante se dio con un grupo de asociaciones civiles diversas, pero todas articuladas por la

experiencia y el trabajo permanente en favor de las personas con discapacidad, sus familias y sus comunidades, en su mayoría representadas por madres o cuidadoras de personas con alguna discapacidad.

Esta propuesta evidencia nuevas rutas de saber que a partir de los aciertos y desaciertos de la experiencia expuesta podrían considerarse para seguir tejiendo puentes a favor de las y los niños con discapacidad:

- Analizar la influencia y beneficios a través del tiempo que tiene el desarrollo e implementación de tecnologías educativas en niñas y niños con discapacidad intelectual y auditiva;
- Explorar la posibilidad de réplica de este proyecto, teniendo como beneficiarios a niños y niñas con discapacidad visual o con discapacidad motriz, o niñas y niños con problemas del neurodesarrollo;
- Seguir reflexionando a nivel epistémico, teórico y metodológico la viabilidad que representan experiencias pedagógicas de tipo comunitarias, de orden horizontal y con enfoque co-protagónico para el acompañamiento/intervención con niñas y niños con discapacidad;
- Estudiar el impacto de la política pública, programas, y el financiamiento en torno a proyectos e iniciativas que promueven vocaciones científicas y humanísticas en sectores en condición de vulnerabilidad, como son las personas con discapacidad y/o particularmente la niñez.

REFERENCIAS

Albarrán Granados, M. N., & Tarango, J. (2023). El papel de las instituciones de educación superior en la promoción de la cultura científica: perspectivas de posible influencia. *QVADRATA. Estudios Sobre educación, Artes Y Humanidades*, 5(9), 15–28. <https://doi.org/10.54167/qvadrata.v5i9.1158>

ANUIES (2020). *Anuario Estadístico de Educación Superior*. México: ANUIES.

Casagallo Lugmaña, E. M., Analuisa Carrillo, M. M., Punina Lasluisa, M. C., Casagallo Marín, H. P., & Valencia Fuentes, C. M. (2023). La Humanización en la Educación a Través de la Pedagogía del Amor y la Ternura. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(6), 1404-1424.

Common sense media. (s.f.). *Guía para padres sobre El mundo de Beakman*. <https://www.common sense media.org/es/resenas-tv/beakmans-world>

Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social [CONEVAL].

(2017). *Resultados de pobreza en México 2016*. Recuperado de: https://www.coneval.org.mx/Medicion/MP/paginas/pobreza_2016.aspx

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología [CONACYT]. (2021). Convocatoria 2021 para la elaboración de propuestas de proyectos para el fomento y fortalecimiento de las vocaciones científicas. Recuperado de: https://secihti.mx/wp-content/uploads/convocatorias/fomentar_fortalecer_vocaciones_cient%C3%ADficas/Convocatoria_VC_2021_VF2.PDF

Córdoba, P. (2008). Discapacidad y exclusión social. Propuesta teórica de vinculación paradigmática. *Tareas*, 129, 81-104. <https://www.redalyc.org/pdf/5350/535055614007.pdf>

Cussiánovich, A., & Schmalenbach, C. (2015). La Pedagogía de la Ternura-Una lucha por la dignidad y la vida desde la acción educativa. *Diá-logos*, 16, 63-76.

Deliyore, M. (2017). Comunicación alternativa, herramienta para la inclusión social de las personas en condición de discapacidad. *Revista Electrónica Educare*, 22(1), 271-286. <https://doi.org/10.15359/ree.22-1.13>

ENADIS. (2010). Encuesta Nacional sobre Discriminación en México. CONAPRED, México. Recuperado de: https://www.conapred.org.mx/documentos_cedoc/Enadis-2010-RG-Accss-002.pdf

Feria Nacional de Educación, Artes, Ciencias y Tecnología, Ministerio de Capital Humano, República de Argentina. (s.f.). Recuperado de: <https://ferias.educacion.gob.ar>

Gaitán, L., & Rodríguez, I. (2022). Presentación. La Sociología de la Infancia revisitadas: logros y retos después de dos décadas. *Política y Sociedad, Monográfico: La Sociología de la Infancia revisitada: logros y retos después de dos décadas*, 59(3), 1-4.

Galindo, E. (2022). Pequeñas y Pequeños Universitarios: un programa para el desarrollo y fomento de vocaciones científicas y humanísticas. *Saberes y Ciencias*, 121, año XI. Suplemento mensual.

González Herrera, K. C. (2022). Estrategias para el fomento de las vocaciones científicas a partir de la covid-19 en los jóvenes de educación superior en Yucatán, México. *RIDE. Revista Iberoamericana Para La Investigación Y El Desarrollo Educativo*, 12(24). <https://doi.org/10.23913/ride.v12i24.1215>

- González Palomares, S. (2025, 7 de enero). La importancia de las vocaciones científicas en el futuro de México. *Physios*. <https://www.physios.mx/articulos/la-importancia-de-las-vocaciones-cientificas-para-impulsar-el-futuro-de-mexico>
- González, M^a C., Aguilar, J., Córdoba, L., Chamorro, C., Hurtado, N., Valencia, A., & Valencia, M. (2009). Equipos multidisciplinares en el diseño de productos de apoyo para personas con discapacidad. *Revista Ingeniería e Investigación*, 29(3), 142-147. <http://www.scielo.org.co/pdf/iei/v29n3/v29n3a24.pdf>
- Gutiérrez, R., & Gómez, R. (2017). El trabajo interdisciplinario. Reflexiones del profesor de apoyo sobre su funcionalidad en los servicios de educación especial. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 8(15). <https://doi.org/10.23913/ride.v8i15.290>
- IMDb. (s.f). The Magic School Bus (TV Series 1994–1997). <https://www.imdb.com/es-es/title/tt0108847/>
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática [INEGI]. (2012). Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH) 2012. Recuperado de: <https://www.inegi.org.mx/programas/enigh/tradicional/2012/>
- Liebel, M. (2007). Paternalismo, participación y protagonismo infantil. *Participación infantil y juvenil en América Latina*, 113-145.
- Media-tics. (2014, septiembre 2). Tecnópolis TV: el primer canal público de habla hispana de contenidos científicos. Media-tics. <https://www.media-tics.com/noticia/1745/e-latam/tecnopolis-tv:-el-primer-canal-publico-de-habla-hispana-de-contenidos-cientificos.html>
- Monso, Y., Cañizares, R., & Pedro, J. (2016). Diseño web adaptativo para la plataforma educativa ZERA. *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, 10(2). <https://rcci.uci.cu/index.php/RCCI/article/view/1048>
- Molero, T., Lázaro, J., Vallverdú, M., & Gisbert, M. (2021). Tecnologías Digitales para la atención de personas con Discapacidad Intelectual. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 24(1), <https://doi.org/10.5944/ried.24.1.27509>
- Morales, S., & Magistris, G. (2019). Hacia un paradigma otro: niñxs como sujetxs políticxs co-protagonistas de la transformación social. En S. Morales, & G. Magistris (Comp.), *Niñez en movimiento: del adultocentrismo a la emancipación*. Buenos Aires: Chimborete.

- Morejón, R., Félix, A., Jiménez D., & Díaz, S., (2016). SISDAM: Aplicación web para el procesamiento de datos según un Diseño Aumentado Modificado. *Cultivos Tropicales*, 37(3), 153-164.
- Olimpíada Brasileira de Matemática. (2025). Associação Olimpíada Brasileira de Matemática, Universidade Federal da Bahia.
- Orduz, O., Acevedo, F., & Ramírez, M. F. (2018). La interculturalidad en las aulas: hacia una pedagogía de paz (pp. 63-82). Universidad Simón Bolívar. https://www.researchgate.net/publication/338375840_La_interculturalidad_en_las_aulas_hacia_una_pedagogia_de_paz
- Programa Adopte un Talento [PAUTA]. (2025). Programa Adopte un Talento, Recuperado de: <https://www.pauta.org.mx/es/#>
- Programa Explora. (2025). Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, Gobierno de Chile. Recuperado de: <https://explora.cl>
- Programa Infancia. (2025). Acerca del Programa Infancia, Universidad Autónoma Metropolitana. Recuperado de: <https://programainfancia.uam.mx/>
- Programa Ondas. (2025). COLCIENCIAS. Recuperado de: https://legadoweb.min-ciencias.gov.co/programa_estrategia/programa-ondas
- Reimers, F. (2000). Educación, Desigualdad y Opciones de Política en América Latina en el Siglo XXI. *Revista Iberoamericana de Educación*, (23). <https://rieoei.org/historico/documentos/rie23a01.htm>
- Reyes Chávez, R., & Prado Rodríguez, A. B. (2020). Las Tecnologías de Información y Comunicación como herramienta para una educación primaria inclusiva. *Revista Educación*, 44(2), 1-32. <https://doi.org/10.15517/revedu.v44i2.38781>
- RTP. (s.f.). Castelo Rá-Tim-Bum. <https://www.rtp.pt/programa/tv/p10365>
- Ruiz, A. (2011). Modelo educativo frente a la diversidad cultural: la educación intercultural (15-30). Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=321727235003>
- Saraví, G. A. (2020). Acumulación de desventajas en América Latina: aportes y desafíos para el estudio de la desigualdad. *RELAP - Revista Latinoamericana de Población*, 14(27), 228-256, <http://doi.org/10.31406/relap2020.v14.i12.n27.7>

- SESI-SP. (2024). Mundo da Lua ganha nova versão na TV Cultura. <https://www.sesisp.org.br/noticia/mundo-da-lua-ganha-nova-versao-na-tv-cultura>
- The CIU. (2022). Telecomunicaciones móviles al 4T-2022. <https://www.theciu.com/publicaciones-2/2023/2/27/telecomunicaciones-mviles-al-4t-2022>
- TPT. (s.f.). About Newton's Apple. <https://www.tpt.org/newtons-apple/about-newtons-apple/>
- Urrea Zazueta, M. L., & Carrillo Montoya, T. del N. J. (2023). Vocaciones científicas en jóvenes y mujeres mexicanas. En *Formas Incluyentes para entender y divulgar ciencia* (pp. 131-144). Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Puebla. <https://doi.org/978-607-8839-72-8>
- Vera, L., Aguirre, R., Castro, J., & Cedeño P. (2024). Implementación de Inteligencia artificial para promover la inclusión de estudiantes con necesidades educativas especiales en la Educación Superior. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 5(5). <https://doi.org/10.56712/latam.v5i5.2654>
- Vite, M. (2012). La discapacidad en México desde la vulnerabilidad social. *Polis*, 8(2). https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-23332012000200006

