

Educación en Salud, Educación Popular y TIC: aprendizajes a partir del desarrollo de la aplicación Caza Mosquitos

Health Education, Popular Education and ICT: Learnings from the Development of the Caza Mosquitos Application

Fernando Garelli^{1,2}, Cristian Di Battista³, Joaquin Cochero³, Ana Dumrauf^{1,4}

¹Grupo de Didáctica de las Ciencias (IFLYSIB/CONICET).

²Departamento de Educación, Universidad Nacional de Luján.

³Instituto de Limnología "Dr. Raúl A. Ringuelet", Universidad Nacional de La Plata-CONICET, CCT La Plata, Boulevard 120 y 62 No. 1437, La Plata (1900), Buenos Aires, Argentina.

⁴Departamento de Ciencias de la Educación, Universidad Nacional de La Plata.
fgarelli@gmail.com; dibattistacm@gmail.com; jcochero@ilpla.edu.ar; adumrauf@iflysib.unlp.edu.ar

Recibido 04/11/2022 – Aceptado 02/12/2022

Para citar este artículo:

Garelli, F., Di Battista, C., Cochero, J. y Dumrauf, A. (2023). Educación en Salud, Educación Popular y TIC: aprendizajes a partir del desarrollo de la aplicación Caza Mosquitos. *Revista de Educación en Biología*, 26 (1), 80-94.

Resumen

Presentamos algunas ideas y reflexiones para el desarrollo de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), a partir de la sistematización del proceso de desarrollo de la segunda versión de Caza Mosquitos (una aplicación para dispositivos móviles sobre la problemática de las enfermedades transmitidas por *Aedes aegypti*). Tomamos como marco central: la Educación Popular Latinoamericana. Sintetizamos los siguientes puntos a tener en cuenta en procesos de diseño de TIC: promover la indagación crítica de la realidad, promover el trabajo colectivo, fomentar la transformación de la realidad, utilizar código abierto, manejo de información abierta y un diseño acorde. Desde una mirada social de las tecnologías conceptualizamos lo realizado como una Creación Tecnológica activista con fines de acción colectiva e intervención social y, en este caso, educativa.

Palabras clave: Educación en Ciencias Naturales, Ambiental y en Salud; Tecnologías en contexto social; Sistematización de experiencias; *Aedes aegypti*

Abstract

In this paper we present some ideas for the development of Information and Communication Technologies (ICT) from a critical perspective based on the systematization of the development process of the second version of Caza Mosquitos (an application for

mobile devices that addresses the problem of diseases transmitted by *Aedes aegypti*). Taking Latin American Popular Education (PE) as our central framework, we summarize the following points to be taken into account in ICT design processes: promote critical inquiry of reality; encourage collective work; foster the transformation of reality; use open source, open information management and appropriate graphical design. From a social perspective of technologies, we conceptualize what has been done as an activist Technological Creation for the purpose of collective action and social and, in this case, educational intervention.

Keywords: Natural Sciences; Environmental and Health Education; Technologies in Social Context; Systematization of Experiences; *Aedes aegypti*

Introducción

La emergencia de la cultura digital ha significado un cambio de paradigma que atraviesa a toda la sociedad, incluye los modos en que se construye y circula el conocimiento. Además de las diversas formas en las que las personas se relacionan entre sí e interactúan con el mundo (García Canclini, 2009). Con el advenimiento de la pandemia de COVID-19, y la virtualización de múltiples espacios a partir de las políticas de aislamiento, la importancia, y presencia, de la cultura digital en nuestras vidas se ha profundizado.

Consideramos que el aprendizaje se produce a través de la interacción y relación entre sujetos, mediado por el mundo (Freire, 1978). Es fundamental que, en el contexto de la cultura digital o cibercultura, se dé importancia a la indagación sobre los cambios relacionales que se presentan y las transformaciones que se generan en la construcción de conocimiento, la circulación de saberes y las nuevas formas de vincularnos (Baricco, 2008).

El despliegue de herramientas tecnológicas de la información y la comunicación (TIC), representan hoy, a la vez, una necesidad y una oportunidad para aprender y enseñar. También desde perspectivas críticas y enfoques complejos, que propicien la participación, el diálogo de saberes y las innovaciones. Posicionándonos en el campo de la Educación en Salud (Garelli y Dumrauf, 2021), tomamos como marco de nuestra práctica e indagaciones a la Educación Popular (EP) Latinoamericana (Garelli et al., 2022). Desde este encuadre específico, proponemos socializar algunas ideas y reflexiones que esperamos aporten a la creación de TIC. Si bien el marco político-pedagógico de la EP se viene desarrollando hace más de cincuenta años, en nuestro continente, son recientes las propuestas de comenzar a trabajar las TIC desde esta perspectiva.

En este trabajo, focalizaremos en el proceso de desarrollo de la segunda versión de la aplicación: *Caza Mosquitos (CM)*, para dispositivos móviles, que aborda la problemática de las enfermedades transmitidas por el mosquito *Aedes aegypti*: dengue, chikungunya y Zika ¹. Este espacio surge de la colaboración entre el grupo que desarrolló la primera

1 Mencionamos estas enfermedades, excluyendo a la fiebre amarilla, dado que son epidémicas o endémicas en América del Sur en la actualidad y, por lo tanto, las consideramos las más relevantes. Particularmente, Zika y chikungunya, son epidémicas hace relativamente poco en la región (circulan desde 2014). Específicamente en Argentina, no se registran epidemias de fiebre amarilla desde 1871.

versión de Caza Mosquitos, enmarcada en la Ciencia Ciudadana (Di Battista et al., 2016), y el Grupo de Didáctica de las Ciencias, desde el cual venimos abordando las enfermedades transmitidas por *Ae. aegypti* desde hace algunos años (Garelli y Dumrauf, 2022).

En las siguientes secciones, presentaremos primero algunos antecedentes teóricos del embrionario cruce entre EP y TIC y luego describiremos el marco teórico que tomamos como referencia. Describiremos brevemente la EP, lineamientos pedagógico-didácticos para abordar las enfermedades transmitidas por *Ae. aegypti* desde la EP y una tipología para analizar las tecnologías desde una perspectiva social. A continuación, presentamos nuestro marco metodológico, la sistematización de experiencias, y los resultados, es decir la reconstrucción del proceso de trabajo y los aprendizajes en torno a la construcción de TIC, para terminar esbozando algunas conclusiones.

Antecedentes

Entendemos a la Educación Popular Latinoamericana como una perspectiva político pedagógica crítica de intencionalidad emancipadora (Loureiro, 2003) de larga tradición en Latinoamérica. Brevemente, podemos rastrear sus orígenes a las propuestas de Paulo Freire y obras célebres y seminales como *Pedagogía del oprimido* (Freire, 1978). La propuesta freireana, de acuerdo con Torres Carrillo (2011), puede resumirse en construir una praxis educativa a partir de los siguientes pilares: una mirada crítica sobre la realidad, la apuesta por el diálogo, es decir el trabajo colectivo, y el compromiso con la transformación de la realidad (y la formación de sujetos protagonistas de dicho cambio), en oposición a las perspectivas educativas tradicionales. Además, este autor analiza la historia de la EP e identifica características propias de este movimiento en la actualidad, como la relevancia del trabajo con movimientos sociales, el diálogo de saberes y las perspectivas feministas y descolonizadoras.

Uno de los pioneros en el abordaje de las TIC desde la EP es el pedagogo colombiano Marco Raúl Mejía, quien propone que las tecnologías deben ser abordadas por este tipo de educación, a partir de entenderlas como parte ineludible de la realidad actual, atravesada por lo digital y lo virtual (Mejía, 2013). De esta manera, se torna necesaria una: "búsqueda de procesos y procedimientos para trabajar con las TIC desde el acumulado de la EP en una perspectiva emancipadora" (Mejía, 2013, p. 203). Por supuesto, esto: "exige un replanteamiento de la lógica con la cual se emplean (y se construyen) estas herramientas" (Mejía, 2013, p. 204).

Mejía sugiere que las TIC en el marco político pedagógico de la EP deberían: partir de la realidad y su lectura crítica, implicar una opción básica de transformación de la realidad, entendida injusta, opresiva, exclusiva, buscar el empoderamiento de excluidos, excluidas y desiguales. Y propiciar su organización para modificar la sociedad actual en una más igualitaria, construir mediaciones educativas con una propuesta pedagógica basada en procesos de diálogo de saberes; favorecer procesos de autoafirmación y construcción de subjetividad crítica; generar procesos de producción de conocimientos, saberes y de vida, para la emancipación humana y social (Mejía, 2013). Esta propuesta supone una novedad

en la agenda de la EP y plantea nuevos problemas: “los cuales se constituyen en un nuevo escenario de apropiación y endogenización, convirtiéndolos en un lugar de lucha y disputa de las formas del poder de estos tiempos. Pero hacerlo significa darnos cuenta de que es un ejercicio inicial que apenas da sus primeros pasos” (Mejía, 2013, p. 219).

Continuamos el desafío expresado por Mejía, Telles-Almeida (2021) explora el universo de las tecnologías desde la EP. Este autor analiza el contexto identificando dos modelos de sociedad en disputa. Una fundada en la alienación tecnológica dependiente de la voluntad y proyectos económicos de grandes monopolios y otra con soberanía tecnológica. Para este segundo modelo, la puesta en juego de perspectivas críticas, como la de la EP, sería clave. Al respecto, indica que esta disputa ocurre: “en un sentido paralelo a aquel en el que los movimientos agrarios en América Latina plantean la soberanía alimentaria, es decir, pensando prácticas colectivizadas de propiedad y sentido del uso de las tecnologías” (Telles-Almeida, 2021, p. 255).

A su vez, Telles-Almeida (2021) aporta algunas claves para trabajar con tecnologías desde la EP. Identifica como centrales: trabajar con comunidades u organizaciones sociales dialogando con sus saberes y prácticas tecnológicas: poner en juego las biografías de cada quién respecto de las tecnologías en los procesos educativos; la realización de círculos de reflexión alrededor del uso de la tecnología en cada contexto; utilizar las lógicas de la EP incluso en los espacios de educación a distancia; crear y fortalecer bancos de herramientas de código abierto y con licencia abierta; no calcar y reproducir las lógicas dominantes en los proyectos sino construir utopías colectivas.

Desde el Grupo de Didáctica de las Ciencias (del que participamos dos autorxs de este trabajo) venimos abordando la Educación en Salud desde el marco de la EP buscando sistematizar procesos educativos en contextos y sobre temáticas diversas (Garelli et al., 2022). En particular, hemos trabajado la problemática de las enfermedades transmitidas por Ae. Aegypti, desde hace ya varios años, focalizándonos en procesos de formación docente y en la elaboración de materiales informativos (Garelli et al., 2017a, 2017b). En un trabajo reciente, sistematizamos las principales características de nuestra praxis para este caso específico (Garelli y Dumrauf, 2022). A partir de ello, hemos construido lineamientos pedagógico-didácticos (LPD) que apuntan a ser coherentes con una mirada del dengue/chikungunya/zika como una problemática de salud socioambiental multidimensional, colectiva, territorial y como campo de intervención y transformación. En dichos LPD proponemos:

1. Complejizar la mirada desde lo exclusivamente biomédico hacia una perspectiva multidimensional: buscar una mirada compleja, a partir de incluir en la conceptualización del tema no sólo elementos biomédicos sino también políticos, económicos, culturales, ambientales, psicológicos, etc., que entendemos hacen a la problemática.

2. Promover la participación activa de estudiantes, docentes, vecinos y vecinas, y trabajadores de la salud involucrados en cada contexto. Entendemos a la participación como: un proceso tendiente a que integrantes de un grupo incidan efectivamente (o

tengan la posibilidad de incidir) en la toma de decisiones y en la naturaleza de las decisiones que se asumen.

3. Considerar la problemática de manera colectiva, trasciende lo individual: reconocemos que la problemática es conjuntar no solo porque se comparten los mosquitos en diferentes puntos de un territorio sino porque está inherentemente vinculada a las condiciones estructurales de vida (que afectan y pueden ser modificadas colectivamente). Así como a las prácticas culturales, social e históricamente construidas por individuos y grupos.

4. Indagar la realidad local, territorial e históricamente: consideramos que es necesario indagar la realidad situacionalmente, ya que lo que ocurre en un lugar puede ser bien diferente a lo que sucede en otro. En nuestro caso, implica considerar que las condiciones de reproducción del mosquito son heterogéneas y están atravesadas por procesos territoriales.

5. Promover el diálogo de saberes: en consonancia con una mirada participativa colectiva y territorial, entendemos que es necesario habilitar la circulación de saberes no solo científicos si no también saberes otros, presentes en cada territorio para dar cuenta de la complejidad de la problemática y buscar cómo incidir.

6. Fomentar la acción colectiva transformadora: como corolario de todo lo anterior y en la búsqueda de una propuesta emancipadora, consideramos la necesidad de que los procesos incluyan la dimensión de la acción, buscando implementar alternativas que transformen la realidad.

Respecto de antecedentes de TIC que trabajen con el mosquito *Aedes aegypti*, encontramos múltiples aplicaciones para dispositivos móviles desarrolladas en distintas partes del planeta. Realizar una descripción detallada de estas sería demasiado extenso para el presente artículo pero cabe destacar que aquellas en general no se diferenciaron en enfoque de la versión original de la aplicación *Caza Mosquitos* (Di Battista et al., 2016).

Como marco para considerar a las tecnologías, retomamos las propuestas de Gendler et al. (2018) quienes realizan un estudio social de estas, buscamos comprender las prácticas individuales y colectivas que se dan a partir de su implementación, entendiéndolas como: "el resultado de una creación y un proceso inserto en efecto de las relaciones y dinámicas de poder, culturales, sociales, económicas, políticas e ideológicas de nuestras sociedades" (Gendler et al., 2018, p. 51). Entendemos a las TIC como herramientas que, como tales, son diseñadas para cumplir con determinadas intencionalidades y tienen, por lo tanto, una impronta. Como indican estos autores: "todo artefacto técnico dispone de una serie de intereses, prácticas y saberes políticos, económicos, sociales y culturales que le han dotado de una forma y capacidades y no de otras" (Gendler et al., 2018, p. 54). Si pensamos desde lo educativo, podemos entenderlas como herramientas diseñadas desde una perspectiva político-pedagógica determinada que, en la mayoría de los casos, no se explicita.

Los y las autores diferencian entre la Apropiación Tecnológica y la Creación Tecnológica como dos categorías que se vincularían con la idea de disputa de modelos

de mundo vinculados a la tecnología planteada por Telles-Almeida (2021). Realizan una tipología específica para ambas categorías, buscando: "sintetizar de forma típico-ideal las diferentes formas en las cuales individuos, colectivos, corporaciones, gobiernos, etc., practican la apropiación tecnológica o crean tecnologías" (Gendler et al., 2018, p. 51).

La "Apropiación Tecnológica Adoptada o Reproductiva" ocurre cuando un grupo incorpora una tecnología según los fines para los que fue creada. En cambio, la "Apropiación Tecnológica Adaptada o Creativa" implica nuevos usos, diferentes a los ideados originalmente por parte del grupo social en cuestión. Por otra parte, la "Apropiación Tecnológica Cooptativa" hace referencia a los procesos en los que empresas o gobiernos se adueñan de una tecnología sea en forma directa, por compra o imitación. La Creación Tecnológica (CT) se diferencia de la Apropiación porque no implica adoptar algo creado por otros, se refiere al proceso de crear nuevas tecnologías. Gendler et al. (2018) diferencian cuatro tipos de CT: "con fines económicos" (empresarial), "social con fines de autofinanciamiento" (para mejora en la calidad de vida de ciertos grupos, desarrolladas por equipos, colaborativamente), "activista con fines de acción colectiva e intervención social" (muchas veces combinada con la AT creativa) y "estatal con fines de soberanía nacional digital".

Metodología

Recurrimos a la Sistematización de Experiencias como encuadre teórico-metodológico para la presente investigación (Jara, 2018). Incorporamos este marco teórico-metodológico debido a la naturaleza procesual de la elaboración de las reflexiones y propuestas que socializamos en el trabajo, las que se sintetizaron, siguiendo la metodología mencionada, como reflexión sobre la práctica compartida.

Este marco fue desarrollado desde la EP Latinoamericana y propone realizar una investigación cualitativo-crítica a partir de una experiencia específica vivida por sus propios participantes. De acuerdo con Jara (2018). Propone la producción de conocimiento sistemático, no como simple ordenamiento de datos e informaciones, sino como un proceso que busca considerar la experiencia en toda su complejidad e historicidad a partir de la apropiación, reconstrucción colectiva e interpretación crítica del pasado vivido para la elaboración de aprendizajes significativos, que aporten construcciones futuras.

Una sistematización de experiencias es un proceso complejo y colectivo que no puede expresarse como una receta pero respecto del cual Jara (2018) propone cinco momentos metodológicos diferenciados y vinculados entre sí, que siguen una lógica secuencial aunque admiten la posibilidad de ir y venir, realizando un vaivén entre estos. El primero es vivir la experiencia, es decir que, necesariamente dentro del grupo sistematizador deben participar personas que hayan participado en la experiencia a sistematizar. El segundo es lo que Jara (2018) denomina: definir un plan de sistematización, lo cual implica delimitar claramente respecto de con qué experiencia se trabajará, las intencionalidades, los ejes o aspectos respecto de los que se focalizará la indagación y las fuentes de información con las que se contará. El tercer momento consta en realizar una reconstrucción histórica de

la experiencia, buscando incorporar voces diversas entre quienes participaron. De acuerdo con este autor, en este momento se comienza a tomar distancia de lo vivido, construyendo una mirada panorámica, en la que las lógicas del proceso pueden empezar a vislumbrarse. En vínculo con esto último, el cuarto momento propone realizar una interpretación crítica de lo vivido, articulando los puntos anteriores, buscando construir aprendizajes significativos, desentramando sentidos, explicaciones, fundamentos de la experiencia vivida y elaborando respuestas de acuerdo a las intencionalidades y ejes de sistematización. Finalmente, el quinto momento, del cual este escrito es parte, es el de comunicar los aprendizajes obtenidos.

Para el caso del presente trabajo, tomamos como intencionalidad principal a intentar aportar al desarrollo de TIC desde el campo de la EP. Como eje central para la sistematización definimos la siguiente pregunta: ¿Qué características principales podemos identificar en la aplicación *Caza Mosquitos*, consideramos su proceso de desarrollo y el producto ya finalizado, para el desarrollo de futuras TIC? Como fuentes para la reconstrucción histórica de lo realizado tomamos las minutas de las reuniones y los recuerdos de las y los autores, quienes fueron las y los principales participantes de esta, generando una descripción escrita del proceso, consensuada entre los 4 y elaborada al poco tiempo de haber finalizado el trabajo conjunto. Para la interpretación crítica, se buscó construir consensos intersubjetivos, valorando el marco teórico explicitado en la sección anterior para la indagación.

Resultados y análisis

Breve reconstrucción histórica del proceso de trabajo

La versión original de la aplicación *Caza Mosquitos* tenía como foco la recolección de datos para detectar la presencia de mosquitos *Ae. aegypti* y de sus criaderos a través de la participación ciudadana (Di Battista et al., 2016). Como complemento de esto, pretendía brindar a los participantes una herramienta que asistiera en reconocer, con ayuda experta, mosquitos vectores de enfermedades. Además, proporcionaba información breve referente al vector y a las enfermedades relacionadas en un formato mayoritariamente de texto, confeccionado desde una perspectiva similar a la mayoría de los materiales distribuidos por entidades oficiales (Garelli et al., 2017a). La interacción con usuarios y usuarias de la aplicación implicaba exclusivamente la recolección de datos e identificación de los insectos, generando un mapa a partir de esa información.

La propuesta de desarrollar una segunda versión de *Caza Mosquitos* surgió a partir de un evento fortuito: el encuentro en una jornada de divulgación científica entre uno de los creadores de la primera versión de esta aplicación y uno de los integrantes del Grupo de Didáctica de las Ciencias (autores de este trabajo). En ese momento, formulamos lo que sería el desafío que abordaríamos un año después: reformular la aplicación para incorporar la mirada pedagógica dada por los LPD ya mencionados.

De esta manera, hacia fines del año 2019, conformamos un grupo de trabajo interinstitucional e interdisciplinario, incluyendo un investigador (con conocimientos de informática) y un becario del área de Biología, una investigadora del área de Educación

y un investigador del área de Educación pero con formación de grado en Biología. A este equipo además se incorporó una diseñadora gráfica.

Recordamos esas reuniones de trabajo como un espacio de diálogo en el que pusimos en juego diversos saberes, entre los cuales destacamos: la experiencia ganada en la versión inicial de la aplicación, la biología del mosquito y las características de las enfermedades, programación para dispositivos móviles, diseño de infografías, los pilares de la EP, los LPD sobre dengue/chikungunya/zika y una incipiente reflexión crítica en torno a las TIC, basada en los marcos teóricos ya mencionados.

Como punto inicial, compartimos nuestras miradas respecto de lo que pretendíamos para la nueva aplicación y discutimos y consensuamos los LPD ya descritos, como marco orientador para el trabajo. A su vez, realizamos una búsqueda de aplicaciones similares que abordaran la misma problemática, encontrando, como ya se mencionó, una gran cantidad de opciones desarrolladas en diferentes puntos del mundo pero que, desde nuestro punto de vista, eran similares a la versión original de *Caza Mosquitos*.

Luego, a lo largo de sucesivos encuentros fuimos desarrollando un proceso espiralado de diseño de las diferentes pantallas y propuestas de la aplicación, las que se fueron programando para luego ser rediscutidas y analizadas críticamente a la luz del marco orientador dado por los LPD que nos habíamos planteado. De esta manera, a lo largo de dos meses tuvimos un intenso proceso de trabajo, con reuniones cada quince días en las cuales fuimos elaborando, reflexionando, modificando y creando la aplicación poniendo en juego los puntos de partida con los que contábamos y creando las maneras de plasmarlos en la mencionada TIC. Una vez finalizada esta etapa, uno de los integrantes del proyecto realizó la programación íntegra de *Caza Mosquitos*, esta fue puesta a prueba por el equipo de trabajo para luego ser subida a Google Play Store y estar disponible para su descarga e instalación en dispositivos móviles. Para acompañar a la aplicación, hacia el final del proceso de trabajo decidimos elaborar también un manual para poder explicitar lógicas y formas de funcionamiento.

El resultado final fue una aplicación compuesta de cinco secciones (Figura 1A). En las dos primeras ("Encontré un criadero" y "Encontré un mosquito"), el espacio permite indicar la localización, adjuntar fotos del criadero o del mosquito hallado según corresponda y registrar esta información en la base de datos de *Caza Mosquitos*. La sección: "Preguntas para la acción" se compone de preguntas que invitan a reflexionar sobre la problemática en torno a la búsqueda de posibles soluciones. La sección: "Información sobre el mosquito y las enfermedades que transmite", brinda información básica sobre el ciclo de vida de *Aedes aegypti*, los lugares donde se cría, las enfermedades que transmite, desde una perspectiva multidimensional que considera diferentes aspectos (ej: biológicos, sociales, económicos, políticos). Finalmente, en la sección: "Ver el mapa" se accede al mapa colaborativo donde se pueden visualizar las fotos de los mosquitos hallados y su localización.



Figura 1. A) Pantalla inicial de la aplicación Caza Mosquitos, con sus cinco secciones. B) Pantalla de CM dentro de la sección de información en la que se plasma una mirada multidimensional y se plantean preguntas a fin de promover una reflexión crítica. C) Extracto del Manual de CM en la que se muestra la posibilidad de registrarse como grupo. D) Pantallas de CM en la que se propone compartir lo que se haya hecho para eliminar un criadero de mosquito.

Educación Popular y Caza Mosquitos 2.0: Aprendizajes para el desarrollo de TIC desde la EP

A lo largo de la elaboración de la nueva versión de CM, y a partir del proceso de sistematización que socializamos en este trabajo, fuimos identificando características de la aplicación que, desde nuestros marcos, resultarían centrales para el desarrollo de otras TIC desde perspectivas críticas. A continuación, las describiremos, ilustrándolas con descripciones e imágenes de CM y destacaremos en qué aspectos recuperamos los LPD sobre dengue/chikungunya/zika elaborados. Para ello, segmentamos la exposición considerando tres aspectos vinculados a los pilares de la EP freireana ya mencionados: promover la indagación crítica de la realidad; el trabajo colectivo y la transformación de la realidad.

Mirar hacia afuera de la pantalla: Promover la indagación crítica de la realidad

La versión original de CM ya incluía la indagación de la realidad a partir de la búsqueda de criaderos o mosquitos adultos y la realización de un mapa con los datos recolectados por las y los usuarios. Sobre esta base, en la nueva versión buscamos promover una mirada crítica a través de la inclusión de la multidimensionalidad de la problemática y la inclusión de algunas preguntas problematizadoras.

Intentamos poner en juego dimensiones no biomédicas, que suelen estar silenciadas en el discurso hegemónico (Garelli et al., 2017a), e incorporar cuestionamientos y preguntas en diferentes secciones de CM a ser respondidos por quienes la usan. Esta intencionalidad se plasma, particularmente, en la sección de: información sobre la problemática (Figura 1B), aunque atraviesa toda la aplicación. En dicho espacio, además de lo biológico y médico, incluimos dimensiones históricas, políticas, económicas y ambientales, que construyen una mirada multidimensional (LPD1).

Esta base de información se entrelazó con preguntas para potenciar la búsqueda de criaderos y mosquitos, y reflexionar sobre la problemática, como un primera problematización de lo que se encuentre. Por ejemplo: “¿Qué tipos de criaderos se encuentran en tu casa, en tu barrio? ¿Qué se puede hacer para que dejen de criarse mosquitos ahí? ¿Por qué existe este problema?”.

Algunas de estas preguntas y cuestionamientos son generales pero, en la mayoría de los casos, apuntamos a fomentar una mirada local, entendiendo que la forma en la que se manifiesta el problema en cada territorio es diferente y que, por lo tanto, la distribución de mosquitos y las posibles acciones a realizar varían en cada caso (en acuerdo con el LPD 4). De esta manera, la propuesta es que la aplicación promueva correr el foco centrado en la pantalla e invite a mirar, a indagar, hacia el territorio.

A lo largo del proceso de trabajo, la incorporación de estas características (aunque no su conceptualización), fue una de las primeras propuestas discutidas, dado que fueron tomadas a partir del desarrollo de materiales informativos previamente elaborados (Garelli et al., 2017a).

Las TIC como herramientas para el trabajo colectivo

Frente a la lógica individualista, que encontramos en otras aplicaciones similares y en la mayoría de las TIC en general, un punto fundamental fue diseñar la aplicación para que fomente el trabajo en colectivo, como planteamos en el LPD 3.

Como en muchos otros casos, la versión original de CM proponía que las personas beneficiarias sean solo recolectoras de datos y no proponía ninguna otra forma de participación, acciones o trabajo que no fueran hechos desde la individualidad. Incorporando la perspectiva de la EP, nos pusimos como objetivo que CM fuera entendida principalmente como una herramienta para un colectivo. Es decir, que esta potencie a un colectivo y no que sea el uso de las personas la que potencien a la aplicación. En este sentido, añadimos

como opción que quienes utilicen la aplicación pudieran registrarse dentro de colectivos que cada persona cree, habilitando dos tipos de perfiles, individuales y grupales (Figura 1C).

Esta opción está también promovida en la parte superior de la pantalla inicial cuando no se está trabajando desde un perfil grupal con el mensaje "¿Todavía no estás trabajando en grupo?".

Así, esperamos que el mapeo de criaderos y mosquitos se realice colectivamente (por ejemplo, estudiantes y docente de un mismo curso, una escuela, una organización, un grupo de vecinos y vecinas) en un territorio dado, quedando la información generada a disposición de esos grupos para seguir abordando la problemática.

Esta característica de CM fue elaborada hacia el final del proceso y luego de varias idas y vueltas entre elaboraciones y reflexiones críticas, es decir que el LPD 3, vinculado a la Salud Colectiva fue el que mayor dificultad nos generó para trasladarlo a la TIC.

Hacer afuera de la pantalla: Promover la transformación de la realidad

Diseñamos la aplicación, no solo como una herramienta de recolección de datos, sino para que promueva la acción transformadora, como sintetizamos en el LPD 6. Es decir, que el uso de la aplicación resulte útil para la intervención en la realidad, buscando nuevamente correr la mirada de la pantalla hacia el territorio.

Esta intencionalidad la plasmamos de varias maneras. Por un lado, luego de cada identificación de un criadero, la nueva versión de CM invita a realizar una acción, preguntando qué se podría hacer para que el criadero deje de ser tal y sacar una foto, adjuntando una explicación si efectivamente la/s persona/s beneficiaria/s hizo/hicieron alguna acción (Figura 1D).

Por otro lado, agregamos una sección con "Preguntas para la acción". En forma resumida, las mismas incluyen: ¿Qué recipientes con paredes rígidas o semi-rígidas tenemos en casa y en el barrio? ¿Qué podemos hacer para que no sirvan de criaderos para el mosquito? ¿Cómo nos relacionamos entre vecinos/as en el barrio? ¿Qué acciones son necesarias, cómo las llevamos a cabo? Esta sección se propone, anclándose en una pedagogía de la pregunta, diferenciarse de las formas hegemónicas de comunicación sobre las enfermedades transmitidas por *Ae. aegypti* (Garelli et al., 2017a). Los interrogantes buscan promover la indagación de la realidad y la realización de acciones, de forma colectiva y específica para cada territorio (en línea con LPD 3 y LPD 4).

La incorporación de estos LPD fue largamente discutida, a lo largo del proceso de elaboración de CM, aunque lo mencionado fue consensuado ya en la segunda reunión, dejando para las siguientes, la discusión respecto a cómo diseñarlo mejor, cómo plasmarlo de una forma que resultara fácil, intuitiva y no forzada para quienes usen la aplicación.

Integrando lo dicho hasta aquí, podríamos decir que la aplicación busca fomentar que los y las usuarias se constituyan en constructores de conocimiento sobre la problemática de dengue/chikungunya/zika en su localidad y que les permita realizar acciones específicas

respecto de la misma. De esta manera, atraviesa a los puntos presentados una concepción de participación más activa (LPD 2), que se aleja de la mera recolección de datos y en la que se incorporan los saberes de la comunidad (LPD 5).

Código abierto, manejo de información abierta/criptada y diseño acorde

También en lo referido a las características de la programación y del diseño de la aplicación, buscamos una consonancia con la impronta político-pedagógica de la EP.

Así, por un lado, el desarrollo tuvo como uno de sus objetivos disponibilizar abiertamente y sin restricciones no solo los datos primarios recolectados, sino también las herramientas que se utilicen en su generación. Esto incluye el código abierto en lenguaje Java de la aplicación móvil, para que pueda ser descargado, modificado y reutilizado bajo una licencia abierta *Creative Commons* de Reconocimiento no comercial (*CC-BY-NC, Creative Commons 4.0*) y puede ser descargado desde el repositorio del proyecto (<https://github.com/jcochero/Caza-Mosquitos>).

Por otro, la información enviada por los participantes que refiere al reporte de mosquitos o criaderos se dispone de manera abierta en el mapa del sitio *web* del proyecto, solamente indicando el nombre de usuario que envió la información, la geolocalización del reporte y sus fotografías asociadas. La información personal de participantes, por otro lado, no se exhibe en ningún lado y se encuentra encriptada en la base de datos del proyecto.

A su vez, la aplicación, que fue diseñada para ser intuitiva y de fácil utilización sin entrenamiento previo, contiene una estética desarrollada para que no contenga sesgos de género, raza o etnia y que connote una mirada colectiva y de indagación/transformación de la realidad. Esto puede verse en la Figura 1A, diseñada incluyendo manos diversas, acompañadas por herramientas como la cámara de fotos, los guantes, que trabajan juntas en la construcción del mapa.

Conclusiones

En este trabajo presentamos algunas propuestas a partir del proceso de desarrollo de una aplicación para dispositivos móviles desde la impronta político-pedagógica de la EP, que esperamos pueda ser de utilidad para el desarrollo de futuras TIC desde perspectivas críticas. Estos aprendizajes/fundamentos giraron en torno a, por un lado, diseñar TIC que apunten a correr el foco hacia afuera de la pantalla, fomentando miradas críticas de los territorios y praxis colectiva transformadora. Por otro, a considerar y desarrollar TIC con la intencionalidad de que sean herramientas para ser usadas por un colectivo organizado de personas, como un curso en una escuela, una organización social, etc.

Específicamente, para el caso de *Caza Mosquitos*, poner en juego esta perspectiva implicó rediseñar la aplicación de acuerdo con los LPD descriptos, apuntando a construir una herramienta que sea útil para la indagación de la realidad, a partir de realizar un mapeo

colectivo de mosquitos y criaderos, promoviendo la búsqueda de acciones transformadoras para la problemática de las enfermedades transmitidas por *Ae. aegypti*.

La elaboración de las características de la aplicación se fue desarrollando en el proceso de la experiencia vivida, desde sus comienzos hasta la última reunión, como parte de un diálogo entre quienes participamos y una búsqueda conjunta de transformar la aplicación siguiendo los LPD previamente definidos. La posibilidad de este desarrollo fue dada por la construcción de un equipo constituido por integrantes provenientes de distintas disciplinas y en las que se pusieron en juego diferentes saberes. De esta manera, vale notar que la elaboración de una TIC, que buscó tener características diferentes a la mayoría de las aplicaciones que quienes participamos conocíamos, implicó construir un Diálogo de Saberes (Torres Carrillo, 2011). Un pilar para ello fue la búsqueda, de quienes participamos, de construir un espacio de encuentro que se constituyó como un *Entorno de Diálogo* (Machado Aráoz, 2012) a través de la escucha, la circulación de la palabra, la crítica respetuosa y el intento de comprender al otro, aún desde trayectorias previas y formaciones diversas.

El presente artículo aporta, a partir de la sistematización realizada, una fundamentación de la aplicación y un marco para futuros desarrollos e investigaciones. Así, el uso de CM y el trabajo conjunto con escuelas y organizaciones deberá ser foco de futuros trabajos.

Retomando a Gendler et al. (2018) y su mirada social de las tecnologías, podemos describir a la segunda versión de la aplicación *Caza Mosquitos* como un desarrollo activista basado en la perspectiva político-pedagógica de la Educación Popular Latinoamericana. De esta manera, una característica de la aplicación sería constituirse como: "un espacio personalizado que permita desenvolver prácticas sin depender de las que ya vienen prefijadas en otras plataformas" (Gendler et al., 2018, p. 54) y, desde la que, poner en juego los LPD desarrollados para la problemática trabajada.

El campo en el que se insertan estas consideraciones es el de la apropiación y creación de tecnologías, procesos que entendemos, social y dialécticamente, introducidos en las dinámicas y disputas de poder, en las matrices ideológicas y culturales de nuestras sociedades que, cada día más, afectan las formas en las que nos vinculamos entre personas y con el mundo (Gendler et al., 2018). Observamos una distribución muy inequitativa del saber y el poder a nivel social, expresándose en una generalizada heteronomía tecnológica de las mayorías cuyo resultado es la generalización de procesos de Apropiación Tecnológica Reproductiva. Como contracara, los procesos de Creación Tecnológica se encuentran concentrados en pocas manos y especialmente las de grandes empresas transnacionales. Como indica Telles-Almeida (2021): "los códigos de programación informática que ordenan nuestra vida, una vez producidos por fuera de nuestras necesidades colectivas, permiten que nuestra experiencia del mundo, digitalmente mediada, sea propiedad de empresas como *Google o Facebook*" (p. 255).

Con el advenimiento de la pandemia de COVID-19, el proceso de digitalización de la vida se ha agudizado y apresurado. En este marco, consideramos cada vez más urgente la disputa en la creación y el uso de TIC desde perspectivas críticas.

Retomamos las consideraciones presentadas en los antecedentes y, a modo de cierre, entendemos al presente trabajo como un aporte, un grano de arena para seguir dándole “forma a una reflexión embrionaria, como la presente, con el fin de animar las elaboraciones posteriores” (Mejía, 2013, p. 187). Las propuestas que compartimos, elaboradas desde la reflexión sobre una experiencia desarrollando una TIC para dispositivos móviles, entendemos se encuentran en consonancia y complementariedad con las propuestas de Mejía (2013) y Telles-Almeida (2021). Así, esperamos contribuir, profundizando en la reflexión en torno a este campo, y que nuestros aprendizajes puedan inspirar futuros caminos de Creación Tecnológica desde perspectivas críticas, como la EP.

Necesitamos construir grupos humanos dispuestos a darle forma a una nueva manera del desarrollo en donde las relaciones con las NTIC deben ser construidas de cara no sólo a las necesidades básicas y sus satisfactores con una vida humana a través del salario, sino ante todo, una vida plena de sentido, que no esté basada sólo en el crecimiento sino, y fundamentalmente, en el “Buen Vivir”. (Mejía, 2013, p. 218).

Conflictos de interés

La y los autores de este artículo manifestamos no tener ningún conflicto de interés.

Referencias

- Baricco, A. (2008). *Los Bárbaros. Ensayos sobre la mutación*. Barcelona. España: Editorial Anagrama.
- Di Battista, C., Campos, R.E., y Cochero, J. (2016). “Caza Mosquitos”: Una herramienta de acción ciudadana para colaborar en la prevención y control de enfermedades epidémicas transmitidas por mosquitos. *X Jornadas Regionales sobre Mosquitos*. Mar del Plata. Recuperado de: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/77208>
- Freire, P. (1978). *Pedagogía del oprimido*. Madrid: Siglo XXI
- García Canclini, N. (2009). *Extranjeros en la tecnología y la cultura*. Buenos Aires: Fundación Telefónica.
- Garelli, F., Sanmartino, M., y Dumrauf, A. (2017a). Análisis de materiales didácticos e informativos sobre dengue en Argentina. *Interface-Comunicação, Saúde, Educação*, 21, 35-49. Recuperado de: <https://www.scielo.br/j/icse/a/6Q8dqrHnfFq58jQFMr8KQZd/?format=pdf&lang=es>
- Garelli, F., Zucchi, M., Mordeglia, C., y Dumrauf, A. (2017b). Representaciones sociales sobre dengue en docentes de Argentina en dos contextos epidemiológicos: aportes para la formación docente. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 14(2), 458-472. Recuperado de: <https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/download/3369/3112/>

- Garelli, F. M., & Dumrauf, A. G. (2021). Una mirada al campo de la educación en salud: hegemonía, pandemia y alternativas. *Espacio Abierto*, 30. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/journal/122/12267447006/12267447006.pdf>
- Garelli, F., & Dumrauf, A. (2022). Educación en Salud desde la Educación Popular: propuestas para el abordaje del dengue/chikungunya/zika. *Pro-Posições*, 33. Recuperado de: <https://www.scielo.br/j/pp/a/MkNhFdwk8343kcMYD3DYNGK/?format=pdf&lang=es>
- Garelli, F., Mengascini, A., Dumrauf, A. y Cordero, S. (2022). *Encender otras llamas. Educación popular y salud desde bachilleratos populares*. Buenos Aires: Muchos Mundos Ediciones. Recuperado de: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/146585>
- Gendler, M.A., Méndez, A., Samaniego, F. y Amado, S. (2018). Uso, apropiación, cooptación y creación: pensando nuevas herramientas para el abordaje de la Apropiación Social de Tecnologías. En: S. Lago Martínez, A. Álvarez, M.A. Géndler y A. Méndez. (Eds). *Acerca de la apropiación de tecnologías: teoría, estudios y debates*, 2018. Buenos Aires: Del Gato Gris. Recuperado de: <https://www.academica.org/anahi.mendez/77.pdf?view#page=50>
- Jara, O. (2018). *La sistematización de experiencias: práctica y teoría para otros mundos posibles*. Bogotá: Centro Internacional de Educación y Desarrollo Humano.
- Loureiro, C.F.B. (2003). Emancipación, complejidad y método histórico dialéctico: repensar las tendencias en educación ambiental. *Tópicos en Educación Ambiental*, 5, 13, 21-30. Recuperado de: <https://eaterciario.files.wordpress.com/2015/09/emancipacion-complejidad-y-metodo-dialectico-repensar-las-tendencias-en-educacion-ambiental-loureiro.pdf>
- Machado Aráoz, H. (2012). Naturaleza mineral: Una ecología política del colonialismo minero (tesis de doctorado). Universidad Nacional de Catamarca, Catamarca, Argentina.
- Mejía, M.R. (2013). La educación popular con y desde las NTIC. En: L. Cendales, M.R Mejía y J. Muñoz. (Eds). *Entretejidos de la Educación Popular en Colombia*. Bogotá: Ediciones desde Abajo.
- Telles-Almeida, J. (2021). José Martí, Paulo Freire y Hugo Zemelman: la tecnología desde una educación emancipadora. *Revista Colombiana de Educación*, 1(81). Recuperado de: <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/RCE/article/view/10924>
- Torres Carrillo, A. (2011). *Educación popular: trayectoria y actualidad*. Caracas: Universidad Bolivariana de Venezuela.