Creación de aplicaciones Android

Hecho por estudiantes, para estudiantes...

¡Con identidad propia!

Unidad Educativa San Lorenzo

Colcapirhua - Cochabamba

Richard Revollo Torrico

Actividad: Creación de aplicaciones Android*, **Hecho por estudiantes para estudiantes ¡con identidad propia!***

A partir del Proyecto Socio Productivo “Desarrollo de capacidades científico tecnológico recuperando valores sociocomunitarios en la formación de recursos humanos al servicio de la comunidad”, la gestión anterior se desarrolló el proyecto “Emprendedores Sociales” de la unidad educativa San Lorenzo de Colcapirhua, donde estudiantes de sexto de secundaria emprenden innovaciones que les permiten poner en práctica los contenidos adquiridos durante el nivel secundario en las diferentes áreas de saberes y conocimientos para ofrecer soluciones reales, sostenibles y sustentables a los problemas detectados en el Proyecto Socio Productivo.

Fundamentación de la actividad

Jeannet Wing publica el artículo “Computational thinking” el año 2006, donde sugiere que el **Pensamiento Computacional** es una habilidad fundamental para todas las personas, y no sólo para los profesionales dedicados a la informática, apoyándose en el creciente desarrollo de entornos de programación gráficos más amigables como Scratch, Alice, etc.

Asimismo, han surgido otras definiciones de Pensamiento Computacional que aún hoy se van desarrollando y ampliando. De todas estas definiciones, podemos expresar que el Pensamiento Computacional es un **proceso de resolución de problemas.**

Por lo expuesto anteriormente, el pensamiento computacional es una habilidad de pensamiento que es transversal a todas las áreas de saberes y conocimientos y cometeríamos un error al reducirlo sólo como la programación de computadoras.

En la red de Internet, se pueden encontrar propuestas para trabajar el pensamiento computacional en las escuelas sin necesidad de utilizar computadoras, como es el caso de la iniciativa “Computer Science Unplugged”. Potenciar el pensamiento computacional implica potenciar otras habilidades de pensamiento como son: el pensamiento lógico, crítico, analítico, abstracto, sistémico.

La actividad Creación de aplicaciones Android*, **Hecho por estudiantes para estudiantes ¡Con identidad propia!*** tiene el propósito de **programar para aprender** que promueve Mitchel Resnick, investigador del MIT, pero, más allá de la pedagogía tradicional. Cambiando el rol del estudiante y del maestro orientado a desarrollar conocimientos nuevos, dar respuestas a las necesidades de la comunidad educativa, fomentando valores

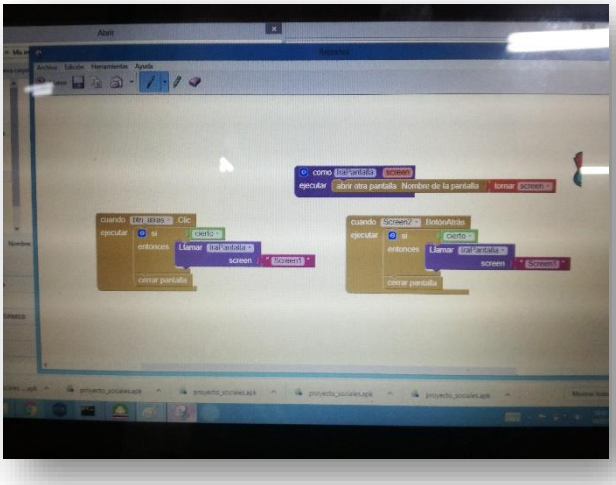
de tolerancia, persistencia y confianza, entre otros valores sociocomunitarios, a través de espacios de comunicación propios y el trabajo colaborativo.

En este sentido, el área de matemática apunta a ser el espacio pertinente apoyado horizontalmente con las demás áreas, para abordar este desafío de cambiar nuestras prácticas educativas adoptando el pensamiento computacional en el desarrollo curricular para generar nuevos conocimientos.

Construir nuevos conocimientos, pero de otro nivel de construcción como el que ocurre cuando un estudiante construye un objeto de su interés y para el que está muy motivado, como un dibujo, un juguete de madera o una ¿aplicación? Estos ejemplos son parte de la Teoría Construccionista de Papert, que a su vez tiene como referente el Constructivismo Social basado en las teorías de Vygotsky.

Para programar las aplicaciones se utilizó App Inventor 2, que es una versión mejorada de una herramienta de programación creada por Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) y que fue adoptada por Google para sus usuarios como solución para crear de una forma sencilla aplicaciones para dispositivos Android. *(Posada, 2015)*

Este entorno de programación utiliza bloques que son ubicados de forma conveniente para programar acciones en objetos propuestos en el entorno, de forma muy similar al entorno de programación visual de **Scratch**, también desarrollado en el MIT.



Entorno de programación App Inventor 2 en la computadora Kuaa. U. E. San Lorenzo (2017)

Finalmente, se pretende propiciar aprendizajes a partir de proyectos que incidan en la realidad. Se adapta la actividad para complementarse dentro del proyecto de innovación disruptiva “Emprendedores Sociales” de la unidad educativa San Lorenzo de Colcapirhua.

Una **innovación disruptiva** es una solución nueva que ofrece respuesta a quienes, antes de su aparición, no tenían opciones disponibles. Para que la innovación sea efectiva, su aparición debe cumplir con tres condiciones: precio accesible, calidad inicial suficiente y potencial de mejora continua. *(Eduteka. 2013)*

Desarrollo de la actividad

Para llevar adelante el proyecto “Emprendedores Sociales”, las y los estudiantes se organizaron en comunidades de aprendizaje. Posteriormente eligen a un Tutor o Mentor entre las maestras y maestros de la unidad educativa.

Luego se presentan los lineamientos de acción que deben seguir las y los estudiantes para desarrollar el proyecto. Algunas de estas directrices contemplan describir la problemática o innovación que se va a abordar, la presentación de las propuestas de solución dentro de un plan de acción, las características de sostenibilidad y sustentabilidad, y los resultados a alcanzar. (Ver Anexo 1)

La propuesta Creación de aplicaciones Android, ***Hecho por estudiantes para estudiantes ¡con identidad propia!*** presenta cuatro etapas:

Etapa 1: Planificación y Diseño

En un primer momento, las y los estudiantes organizados en grupos de emprendimiento, realizan el diagnóstico sobre problemáticas o necesidades de la comunidad educativa. Por medio de instrumentos de recojo de información (Cuestionarios), se recolectan datos que permitan determinar la dimensión de las diferentes problemáticas o necesidades de las y los estudiantes durante su proceso de aprendizaje. (Ver Anexo 2)

Como resultado del trabajo de campo realizado, se detectaron problemas educativos en las y los estudiantes, entre ellos se tiene: dificultades en el aprendizaje de diferentes conceptos en las áreas de Inglés, Física – Química, etc. Además, se evidenció que las y los estudiantes bachilleres no tienen acceso amplio y pertinente a la información acerca de las propuestas de estudio a nivel superior, lo que deriva en la incertidumbre sobre qué estudiar después de concluir sus estudios.

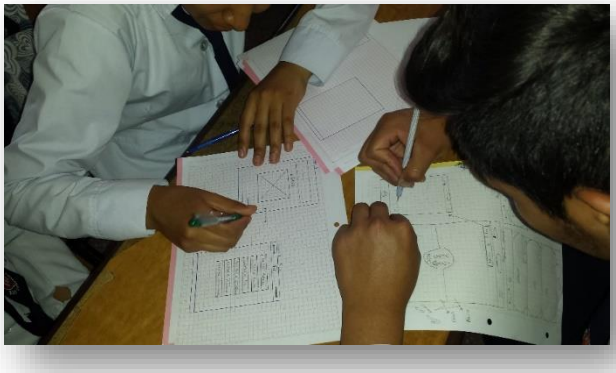
Además, se constató que las y los estudiantes utilizan los teléfonos inteligentes para obtener información a través de la conexión a Internet que permiten estos dispositivos, reemplazando en la mayoría de los casos a una computadora.

Las y los emprendedores sociales, en función de dar solución a los problemas detectados, plantean objetivos y planes de acción que permiten utilizar los recursos existentes, pero de forma creativa e innovadora. Por lo descrito anteriormente, ellos se proponen crear aplicaciones Android**, elaboradas por estudiantes para estudiantes ¡con identidad propia!**

Después de determinar las causas y consecuencias de los problemas detectados, para continuar con el plan de acción, y con ayuda del Tutor, se planificaron las fases del proceso de implementación del proyecto "Creación de aplicaciones Android, ***Hecho por estudiantes para estudiantes ¡con identidad propia!***". El Tutor elabora un esquema para realizar orientar y organizar las actividades, donde las y los estudiantes responden preguntas como ¿Qué reto queremos resolver? ¿Qué tenemos que hacer para alcanzar el producto final? ¿Cómo vamos a difundir nuestro proyecto? ¿Qué materiales son necesarios? ¿Qué herramientas vamos a usar? ¿Cómo creamos comunidades de aprendizaje? entre otras. (Ver Anexo 3)

A través de la planificación de un cronograma, se organizan las tareas que se desarrollaran para hacer realidad el proyecto. (Ver Anexo 4)

Es a partir de este momento donde las y los estudiantes pueden poner de manifiesto los saberes y conocimientos que han adquirido en las áreas de Matemática, Artes Plásticas y Visuales, Lenguaje y Comunicaciones e Idioma extranjero, entre otras áreas.



Diseño de las aplicaciones.
Estudiantes de 6º D. U. E. San Lorenzo (2016)

Además, las y los estudiantes amplían y aplican sus conocimientos sobre estadística, psicología del color, orientación vocacional y programación de aplicaciones a través de entrevistas a los profesores y búsquedas en internet, para poder presentar “apps” acordes a las exigencias no sólo de las y los estudiantes, sino también de los profesores.

Se diseñan las aplicaciones con lápiz y papel, el tutor elabora fichas para que las y los estudiantes puedan diseñar sus aplicaciones y organizar la información. (Ver Anexo 5)

Entre muchos diseños, sobresalen “Orientación Vocacional”, “Formulario de Ciencias” y “Colcapirhua Turística”, y en base a estas, se planificaron otras aplicaciones, por ejemplo: una aplicación que utilice la cámara del celular para leer un código de barras de la agenda de un estudiante para registrar información, otra aplicación para ayudar a la gestión escolar de la unidad educativa y difundir horarios, actividades, calendarios, etc., a través del uso del celular. Se priorizó el diseño y creación de la aplicación “Orientación Vocacional” porque los estudiantes también quieren ayudar a sus compañeros de colegio a elegir una carrera universitaria ofreciendo información adecuada en una “app”, de modo que esté disponible en todo momento y lugar. Además, no se tiene un antecedente inmediato de una aplicación elaborada por estudiantes que esté presente en Internet con este objetivo.

Etapa 2: Desarrollo

Como segunda fase de implementación de la propuesta se tiene el desarrollo de la aplicación.

Se buscaron entornos de programación gratuitos y accesibles, que no presenten mayores dificultades en su instalación y utilización. De anteriores experiencias (2012), se tiene el referente de **Scratch**, que es un entorno de programación de computadoras visual e intuitivo, orientado para ser usado por niños en edad escolar. Lamentablemente, Scratch todavía no puede programar apps para celulares, pero en un inicio fue la primera opción para aprender y programar.

Es así que, en la búsqueda del entorno de programación para celulares, se descubrió App Inventor 2, que es una aplicación web gratuita, originalmente ofrecida por Google Labs, y actualmente mantenida por el Instituto Tecnológico de Massachussets (MIT).

Este descubrimiento dio el impulso necesario para continuar con el proyecto porque se hacía más factible la idea de programar aplicaciones para Android. App Inventor 2 es gratuito, en su versión web no requiere instalación. Se puede comprobar el producto final

en tiempo real directamente en el celular. No requiere el conocimiento de ningún lenguaje de programación, es fácil de programar, es accesible y se tiene un montón de bibliografía para ayudarse en su uso.

Con App Inventor 2, es muy fácil programar aplicaciones que hagan uso de herramientas como el GPS, sensor de movimiento, cámara de video, etc... Aunque no se pueden programar aplicaciones muy potentes con App Inventor 2, es el inicio para aventurarse hacia la programación profesional para aquellos que así lo deseen.

Programación de las aplicaciones. Estudiante de 6º D programando con la computadora Kuaa. U. E. San Lorenzo (2017)

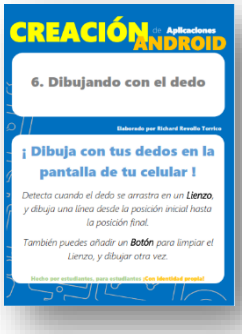
Las y los estudiantes utilizaron las computadoras Kuaa de forma creativa y productiva. Con ayuda del Tutor, se programaron las aplicaciones en base al diseño realizado. En el proceso de aprender a programar, las y los estudiantes aprendieron muchas otras cosas. Como manifiesta Mitchel Resnick: “No están simplemente aprendiendo a programar, están **programando para aprender”**; porque, además de comprender ideas matemáticas y computacionales, tales como variables y condicionales, simultáneamente están aprendiendo estrategias para solucionar problemas, diseñar proyectos y sobre todo **comunicar ideas** partiendo de la práctica. Éstas habilidades son útiles no solo para los programadores, sino para todas las personas sin distinguir edad, intereses u ocupación en una sociedad cada vez más digital.

Programación de las aplicaciones. Estudiante de 6º D programando con la computadora Kuaa. U. E. San Lorenzo (2017)

Para aprender a programar, se hizo a un lado la tradicional estrategia de enseñar y aprender donde el estudiante sólo repite instrucciones. Para desarrollar en las y los estudiantes un aprendizaje basado en la colaboración, en el aprendizaje autónomo y el desarrollo de habilidades de pensamiento superior, se utilizaron "**las cartas de appinventor**", que son cartas que reinventan las guías impresas. Es a través del uso de este material didáctico impreso y elaborado por el Tutor, que las y los estudiantes pueden aprender a programar de forma activa y en su propio ritmo de aprendizaje.

Las cartas están numeradas, en la parte anterior, y se tiene una descripción de una acción concreta para programar usando bloques de programación. En la parte posterior se tienen las instrucciones, los bloques de programación y la explicación de la acción. La idea es que el estudiante use las cartas de acuerdo a la necesidad y pueda combinar dos o más cartas para programar su aplicación.

Las cartas de appinventor. Elaborado por Richard Revollo Torrico (2017)



Las cartas de appinventor. Elaborado por Richard Revollo Torrico (2017)

Las y los estudiantes no tuvieron muchas dificultades para entender la lógica de la programación usando bloques de código, lo que permitió producir versiones de las aplicaciones cada vez más elaboradas. (Ver Anexo 6)

Las cartas de appinventor pueden descargarse en formato PDF siguiendo este link: https://drive.google.com/uc?export=download&id=0B_zVPpox1RVqMXV6UEhiZncxRUU

A partir de la idea inicial, las y los estudiantes experimentaron y mejoraron el diseño. El uso de la computadora Kuaa fue importante, porque sin ella, se hubiera dificultado el desarrollado las aplicaciones. Durante el desarrollo se evidenció que las y los estudiantes tienen mucha habilidad para manejar la computadora, conocen términos computacionales y los aplican con facilidad.

Pero, para programar las aplicaciones, también se tuvieron algunas dificultades para entender la “lógica” de cómo funcionan los programas y lo que se puede hacer con ellos, lo que determinó investigar y profundizar conceptos de variable y desarrollar aún más el pensamiento lógico para resolver problemas durante el desarrollo.

El enfoque y sentido aplicativo del área de Matemática hacia la producción y la valoración de las tecnologías propias de nuestra cultura, se pone de manifiesto durante todo el desarrollo de implementación de la propuesta.

También se recurrió al abordaje de otras áreas de saberes y conocimientos. Por ejemplo: para la programación de la aplicación de Química, el estudiante Alex tuvo que aplicar lo aprendido en el área que corresponde para diseñar y programar su aplicación. En el tema de Gases, se tuvieron que crear las fórmulas matemáticas pertinentes para poder programar en App Inventor 2 una calculadora que permita determinar los valores de ciertos

parámetros en función de variables pre establecidas tomando en cuenta conceptos de Química, unidades de medida, etc.

Para la programación de la aplicación “Mar para Bolivia”, elaborada por la estudiante Fabiola, se recurrió a investigar y seleccionar información adecuada y actual sobre el tema. Luego se reflexionó sobre la información a mostrar en la aplicación, pensando que la mala interpretación de la misma puede dar lugar a controversias. De este modo, se demuestra que la programación no sólo se basa en la computación, sino también, en el análisis, reflexión, redacción, etc. Donde otras áreas de saberes y conocimientos como Ciencias Sociales, Comunicación y Lenguaje e Idiomas aportan mucho para la concreción de la propuesta.

Además, a través del estudio del color y diseño gráfico, la música y la creatividad se apoyan en las áreas de saberes y conocimientos de Artes Plásticas y Visuales y Educación Musical, demostrando que el pensamiento computacional se expande de forma horizontal en el currículo.

A través de las entrevistas con las y los estudiantes, se vivieron momentos de reflexión acerca del uso de los dispositivos móviles digitales, sobre la importancia de las buenas prácticas con TIC y sobre la influencia del uso de los recursos multimedia y de comunicación de las redes sociales en nuestra comunidad.

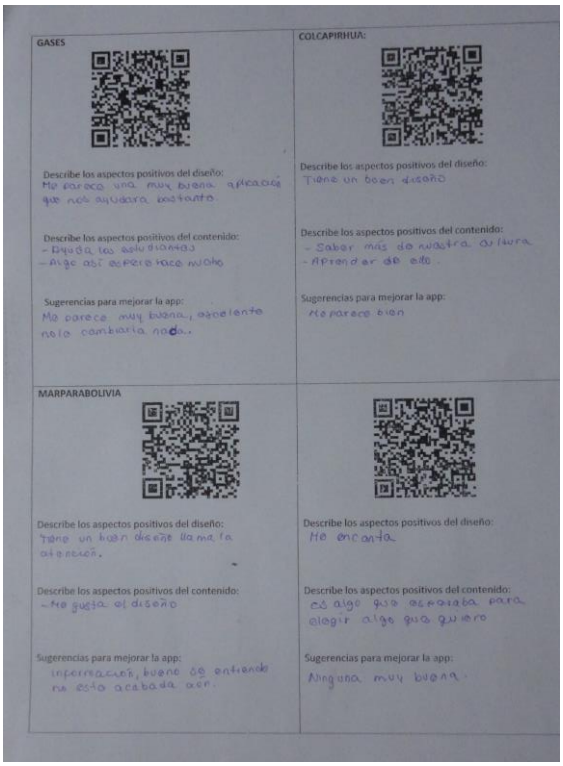
Etapa 3: Producción

Después de programar las aplicaciones, se crearon archivos con extensión apk, que son archivos propios del sistema Android y permiten instalar las aplicaciones en el celular. Una ventaja muy importante de usar App Inventor 2 es que se puede probar el funcionamiento de la aplicación en el celular en tiempo real, a través de la conexión del celular a la computadora Kuaa por medio del cable USB, o el uso de emuladores Android instalados en la computadora.

Se tuvieron muchas versiones de las aplicaciones, se corrigieron muchos errores y se aprendieron muchas estrategias para programar diferentes acciones. Se debe destacar que las y los estudiantes trabajan colaborativamente, además, se pudo observar que la motivación por crear las aplicaciones Android fue muy importante para que entre ellos puedan colaborarse, ayudarse y sugerir estrategias de programación y diseño de las aplicaciones.

Finalmente, se crearon las aplicaciones de Física, Química, Colcapirhua, Mar para Bolivia, Mi vocación, que fueron socializadas de la siguiente manera:

Con ayuda del Tutor, se crearon códigos QR para las aplicaciones que fueron alojadas en Google Drive en Internet, de modo que para compartir las aplicaciones con el curso sexto D, los demás estudiantes podían descargar e instalar las aplicaciones en sus celulares escaneando los códigos QR.



Códigos QR impresos para compartir links de descarga de las aplicaciones (2017)

Las hojas impresas con los códigos QR incluyen espacios para que se puedan escribir sugerencias para mejorar las aplicaciones. (Ver Anexo 7)

Al realizar la socialización con los estudiantes de sexto D, ellos demostraron su admiración e hicieron muchas observaciones a las aplicaciones. Estas observaciones permitieron corregir las aplicaciones, cambiar algunos elementos, repensar las mismas para mejorarlas.

En general, las aplicaciones fueron muy bien recibidas y muchos de los estudiantes pidieron que la propuesta continúe con más estudiantes. (Ver video en YouTube: https://youtu.be/NeQzC_6ae8o)

Finalmente, los estudiantes elaboraron un informe escrito enmarcados en la propuesta de “Emprendedores Sociales”, donde se plasma y comparte la experiencia. (Ver Anexo 9)

Etapa 4: Publicación

Como siguiente etapa, se tiene planificado la publicación de las aplicaciones. Momento después de realizar pruebas de rendimiento de las aplicaciones en diferentes modelos de teléfonos inteligentes para corregir los errores y mejorar las aplicaciones en base a los requerimientos de las y los estudiantes. Se tiene previsto realizar las actividades de promoción de las aplicaciones y de este modo alcanzar los objetivos propuestos por las y los estudiantes.

Se ha propuesto la siguiente actividad para publicar las aplicaciones: crear marcas QR en panfletos y pegar estos en un lugar visible de la unidad educativa. Para que las y los estudiantes puedan escanear los códigos QR e instalar las aplicaciones directamente en su celular. De este modo, no se tiene que invertir grandes cantidades de dinero, sobre todo, pensando que las aplicaciones son gratuitas y tienen que ser accesibles para todos los estudiantes.

Finalmente, se publicaron las aplicaciones Mi Carrera San Lorenzo y Química Gases San Lorenzo en la tienda de aplicaciones de Android, para compartir las aplicaciones con el resto del mundo.

“Mi Carrera” es una aplicación creada por la estudiante Sarai Fernandez, realizada en la unidad educativa San Lorenzo, distrito Colcapirhua, Cochabamba

https://play.google.com/store/apps/details?id=appinventor.ai_rireto.Mi_Carrera&hl=es

https://play.google.com/store/apps/details?id=appinventor.ai_rireto.gases_23&hl=es

Para la evaluación de las experiencias realizadas, se utilizaron las siguientes rúbricas de valoración:

- Rúbrica de Valoración del Proceso
- Rúbrica de Valoración del Funcionamiento
- Rúbrica de Valoración de la Interfaz Gráfica
- Rúbrica de Valoración de la Creatividad
- Rúbrica de Valoración de la Programación
- Rúbrica de Valoración del Pensamiento Computacional
- Rúbrica de Valoración de la Publicación
- Rúbrica de Valoración del Contenido del Área Correspondiente

Las rúbricas de valoración fueron elaboradas teniendo como fuente a Eduteka (http://www.eduteka.org/rubricascratch.php), que comparte rúbricas de evaluación para proyectos educativos con Scratch. Se adecuaron los indicadores para utilizarlos en la evaluación de las diferentes actividades o etapas de la concreción de la propuesta con app inventor 2. (Ver Anexo 8)

Resultados de la experiencia

Se obtuvieron los siguientes productos:

- Planificaciones de desarrollo curricular.
- Guía de actividades para el maestro y el estudiante.
- Las cartas de appinventor.
- Fichas de trabajo.
- Aplicaciones Android.
- Rúbricas de evaluación de las actividades.
- Informe escrito de la propuesta.

Las actividades realizadas tuvieron como propósito principal fomentar el trabajo colaborativo de las y los estudiantes. Además, propiciar el aprendizaje autónomo en las y los estudiantes a través de consignas y el apoyo en otras áreas de saberes y conocimientos.

Las y los estudiantes estuvieron muy motivados durante las actividades, en muchos casos ellas y ellos demostraron voluntad para superar las dificultades que se presentaron y buscaron alternativas de solución a esas dificultades.

Enmarcados en el MESCP y partiendo de nuestro Proyecto Socio Productivo, hemos seguido la metodología propuesta. Después de llevar adelante la práctica y el emprendimiento inicial, se construyeron metodologías propias para concretar la propuesta, de esta manera se puede afirmar que lo aprendido en la práctica educativa generó nuevos conocimientos solventados por los saberes y conocimientos previos aplicados a la solución de problemas.

5. Impacto sociocomunitario educativo de la experiencia

La propuesta pretende aportar a la transformación del Sistema Educativo Plurinacional, articulando la educación a la nueva matriz productiva, al desarrollo socio comunitario y al desarrollo de la ciencia y la tecnología, haciendo énfasis en los fundamentos pedagógicos de la descolonización y el Vivir Bien.

La experiencia "Creación de aplicaciones Android, ***Hecho por estudiantes para estudiantes ¡con identidad propia!***", ha logrado cambiar el proceso de enseñanza y aprendizaje utilizando TIC y los recursos informáticos disponibles de la unidad educativa San Lorenzo, contribuyendo también a la inclusión digital de las y los estudiantes, y de alguna manera, a reducir la brecha digital en el acceso a las tecnologías de la información y comunicación, promoviendo buenas prácticas TIC a través del uso de las computadoras Kuaa.

El impacto socio comunitario se expande a la inclusión de la comunidad educativa en el apoyo y fortalecimiento de la propuesta. Las madres y padres de familia organizados, acompañan y aportan a la concreción de la práctica innovadora. Es a través de ellas y ellos, que se pudieron obtener los recursos materiales faltantes para concretar la experiencia. De esta manera, se responde a las expectativas que las madres y padres de familia tienen sobre la implementación de las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje bajo el Modelo Educativo Sociocomunitario Productivo.

Optar por herramientas libres y gratuitas, nos permite independizarnos tecnológicamente y crear recursos digitales con identidad propia.

Como parte del diagnóstico realizado en la fase de diseño de las aplicaciones Android, se rescata la siguiente información: la mayoría de las y los estudiantes encuestados, quiere aprender a programar sus propias aplicaciones, y están muy interesados en el desarrollo de tecnología digital y de comunicación.

Pero, durante la valoración del proceso desarrollado, conversamos con el equipo de estudiantes emprendedores acerca de la necesidad de reflexionar acerca de la utilidad de las aplicaciones en el ámbito educativo y cómo la programación de aplicaciones también puede ser un elemento potenciador del bachillerato técnico y la producción de conocimiento con identidad propia.

Debemos reiterar que las aplicaciones no son el objetivo final del proyecto. A través de esta experiencia, se pretende superar el “consumo” de la tecnología para incentivar la “creación” de tecnología, para eliminar la brecha digital, para ser parte de la era de la información y el conocimiento. Para liberarnos de la dependencia tecnológica, es importante que las y los estudiantes y las nuevas generaciones comprendan que debemos cambiar de ser simples consumidores a ser productores de tecnología.

¿Por qué no usar aplicaciones en nuestro idioma? ¿Por qué no ofrecer aplicaciones que aporten a la solución de problemas de la comunidad? ¿Por qué no soñar con unidades educativas que produzcan conocimiento y satisfacer sus necesidades y de la comunidad?

La experiencia descrita pretende demostrar que la programación como parte del área de Matemática puede apoyarse con otras áreas: Ciencias Sociales, Idiomas, Comunicación y Lenguaje, Artes Plásticas y Visuales, etc. y servir de base para emprender iniciativas que en un futuro se conviertan en habilidades y destrezas. Por ejemplo, para obtener el título

de Bachiller Técnico en Sistemas Informáticos, con el valor añadido de la producción y la creatividad, con base en la identidad propia.

La construcción de **recursos digitales**, la manipulación de **objetos digitales** sobre los reales, el desarrollo de la habilidad de comunicación en la construcción de conocimientos y el fomento de actividades que potencien la **creatividad** de las y los estudiantes a través de proyectos disruptivos, en un entorno de valoración del proceso de aprendizaje de forma integral y holística, hacen de la experiencia realizada un aporte valioso que es necesario compartir.

6. Materiales y recursos utilizados en la experiencia

Los recursos materiales más importantes y accesibles son los siguientes:

Recursos materiales

Aula Virtual

Como parte de la dotación de computadoras Kuaa para las y los estudiantes, el aula virtual representa el conjunto de recursos materiales para lograr un mejor aprovechamiento de los recursos informáticos y facilitar el acceso a ellos a través de la red Wi-Fi. Además, permite gestionar el sistema de seguridad de los equipos y el servicio de Internet.

El aula virtual está compuesta por un gabinete, un servidor, un switch, antenas (Hotspots), la computadora de la maestra y el maestro y las computadoras Kuaa de las y los estudiantes. *(Interactuando con las Tic, Documento de trabajo. DGFM. 2015)*

Casi todas las unidades educativas el nivel secundario ya cuentan con el aula virtual como parte de su infraestructura.

Computadoras Kuaa

Las computadoras portátiles de las y los estudiantes presentan características específicas que las orientan a la labor educativa. Tanto a nivel físico, como software, están equipadas de diferentes recursos y herramientas para optimizar el desarrollo de un proceso educativo integral y holístico. *(Revolución Educativa y Tecnológica, Documento de trabajo. DGFM. 2014)*

Computadoras Kuaa de las y los estudiantes de sexto de secundaria.
U. E. San Lorenzo

Una computadora por docente

Con el objetivo central de incorporar las nuevas tecnologías de información y comunicación en los procesos de enseñanza y aprendizaje en el aula contribuyendo a la implementación de acciones de transformación curricular en el Sistema Educativo Plurinacional, desde la gestión 2011, a través del Ministerio de Educación, se inició la entrega de una computadora para cada maestra y maestro del SEP. La entrega se inició en el departamento de Tarija y actualmente en cada uno de los departamentos, las maestras y maestros se están beneficiando con el acceso a esta tecnología.

El proyecto ha entregado computadoras portátiles (Lenovo y Samsung) a más de 129 mil maestras y maestros de todo el país de forma gratuita. (Revolución Educativa y Tecnológica, Documento de trabajo. DGFM. 2014)

Las cartas impresas de appinventor

Son cartas tipo naipes que son impresas en hojas de cartulina y plastificadas con cinta adhesiva. No suponen un gasto excesivo más allá de la impresión a color, pueden ser reutilizadas.

Complementando a los anteriores materiales mencionados, también se requiere de un proyector (Data Display), tomacorrientes necesarios, estabilizadores de energía y estantes para guardar los equipos y materiales. Los materiales descritos son accesibles para muchas unidades educativas del nivel secundario. Pero, en los casos donde no se pueda recurrir a estos materiales, las maestras y maestros pueden reorganizar o adaptar las actividades de acuerdo a sus posibilidades.

Estantes para guardar las computadoras Kuaa y otros materiales. Imagen superior: Estantes Gestión 2015, Imagen de la derecha: Estantes Gestión 2016

Recursos económicos

Los recursos económicos utilizados en la concreción de la experiencia no suponen en ningún sentido, la inversión de montos elevados. Los programas utilizados son gratuitos y libres, de descarga directa de Internet. La impresión de las marcas de realidad aumentada y de las cartas de appinventor supone una inversión mínima en el coste, pudiendo recurrirse a las fotocopias para ahorrar o disminuir la inversión en el primer caso. Además, las impresiones pueden reutilizarse las veces que sean necesarias.

La publicación de las aplicaciones en Google Drive sólo requiere el costo del servicio de Internet puesto que el servicio de Google Drive es gratuito.