

**Plan de actuación tecnológica**

**Falta de recursos digitales en lugares de difícil acceso en Panamá**

José Centeno 8-1008-1850

Universidad de Panamá

Facultad de Informática, Electrónica y Comunicación

Fundamentos de Innovaciones Tecnológicas

Profesor(a): Ing. Yajaira Castillo

18 de junio de 2025

**Introducción**

El siguiente proyecto se enfoca en la implementación a una solución de una necesidad real en nuestro país Panamá, su desarrollo se ve enfocado en la contemplación y análisis de las soluciones dadas en otros países en vías de desarrollo, durante la investigación de este proyecto se trató de dar siempre una comparación de el plan de acción de otros países, con los proyectos actuales de nuestro país, para poder llegar a puntos clave para innovar. La necesidad de acortar la así llamada “brecha digital” que es existente en lugares de difícil acceso en nuestro país.

Durante la investigación de este proyecto queda evidenciado la necesidad e importancia de la transferencia tecnológica, porque el sistema educativo de Panamá tiene la necesidad de innovase así mismo para oportunidades de entradas de nuevas tecnologías que son económicas y practicas sin necesidad de una persona erudita en el tema. Se plantean varios modelos de transferencia tecnológica desde internacional, interna e intersectorial.

Se usará el design thinking para dar un enfoque empático a estas personas que tiene la necesidad de desarrollar su educación y evaluar los planes de acción que se han optado comparándolos con los internacionales, la idea del enfoque humano crea una perspectiva más amplia para el uso de herramientas y el beneficio del usuario

1. **Justificación técnica y social**

* Este proyecto viene de la necesidad de los panameños de resolver la problemática de la brecha tecnológica que se vio reflejada en la reciente pandemia del 2020, y como la implementación de soluciones de bajo costo pueden dar paso a nuevas formas de solucionar los problemas.

Según estadísticas de la Autoridad Nacional de los Servicios Públicos revelan que alrededor de **1.3 millones de personas**, en 368 comunidades del país, están sin conexión, especialmente en áreas de difícil acceso, lo que entorpece el proceso de enseñanza a distancia. (La Prensa, 2020)

* Se espera que la implementación de este proyecto se vea reflejado significativamente en la eficiencia del aprendizaje, además que se cambie la perspectiva del uso de tecnologías en escuelas de lugares de difícil acceso, la implementación de escuelas piloto nos daría una amplia perspectiva de lo que se esperaría en entorno más general. Este beneficio se vería reflejado también en los docentes al no carecer de herramientas, ni de información se podría sobrellevar mejor los planes de estudio y centrarse en la implementación de su vocación. Al tener buenos indicadores de éxito se implementaría una expansión de escuelas piloto, por consiguiente, al éxito de la implementación se volvería un proyecto replicable en todo el país.
* **Falta de recursos digitales en lugares de difícil acceso en Panamá**

Esta problemática se da principalmente por diferentes factores, desde la centralización de avances tecnológicos del país dejando a lugares de bajos recursos o de poco transito marginados y excluidos de todo el apogeo tecnológico del centro del país, ocasionando la brecha educacional tecnológica en un país pequeño.

Esta brecha tecnológica se vio evidenciada durante la pandemia del 2020 según reportes enfocados en Panamá dicen:

“Con solo conocer que alrededor de 43 mil estudiantes perdieron este año su formación académica, al no poderse conectarse a la educación virtual, revela lo difícil de este periodo, así como que todavía 44% de los planteles en el país no cuenta con internet. De las 3,241 escuelas oficiales, 1,805 están conectadas a internet, mientras que 1,436 están privadas de este servicio.” (Paz, 2020)

“La República de Panamá generalmente no lidera ninguna lista global; pero ahora ostenta la desafortunada distinción de ser el país del mundo que acumula mayor cantidad de días consecutivas sin educación presencial o semi-presencial, según informes recientes de los organismos internacionales.” (Svenson, 2021)

* **El público objetivo** de este proyecto están en diferentes etapas que se clasifican en:

1. Estudiantes en Zonas Rurales e Indígenas: estos se categorizan entre primaria y secundaria, el rango de edad es de 6 a 18 años
2. Docentes en Escuelas Multigrado: estos se capacitarían en el plan de acción para poder establecer un sistema eficiente
3. Comunidades con Brecha Digital: las familias afectadas que gastan una cantidad de sus ingresos en datos móviles de empresas privadas

* **Contexto**

El problema se da mayormente en zonas rurales, comarcas indígenas y comunidades de difícil acceso algunos impedimentos que se dan son:

* Infraestructura limitada o inexistente para conectividad.
* Escuelas sin acceso a internet.
* Familias que dependen de datos móviles costosos.
* Docentes que trabajan en condiciones multigrado sin herramientas digitales.

La mayor concentración se registra en Panamá, Panamá Oeste y Chiriquí, con más de 600 mil estudiantes. En estas zonas la carencia del servicio de internet es más baja; mientras que en las demás provincias y comarcas hay una mayor dispersión respecto a las carencias y debido a mayores desafíos de cobertura. (Guerrel, 2022)

* **Beneficios esperados:**

**Educativos:**

* Mejora del acceso a recursos educativos de calidad en zonas marginadas.
* Fortalecimiento del aprendizaje autónomo y digital en estudiantes de primaria y secundaria.
* Capacitación de docentes en el uso de tecnologías educativas.

**Tecnológicos:**

* Introducción de herramientas de código abierto como Kolibri y Raspberry Pi en el sistema educativo.
* Promoción del uso de GitHub como plataforma de documentación y colaboración técnica.

**Sociales:**

* Inclusión digital de comunidades tradicionalmente excluidas.
* Reducción de gastos familiares en datos móviles para educación.
* Empoderamiento comunitario mediante la apropiación tecnológica.

**Académicos y universitarios:**

* Participación de estudiantes universitarios en la mejora continua del sistema.
* Generación de proyectos de grado o investigación basados en la plataforma.

**Objetivos**

* **Objetivo General:**  Una intranet educativa offline, versátil y de código abierto (kolibri), con uso de hardware de bajo costo (Raspberry Pi), diseñada para escuelas rurales panameñas sin internet, que de paso a reiniciar el ciclo de innovación mediante colaboración universitaria y adaptación local.
* **Objetivos específicos:**
* Probar tecnologías de bajo costo para soluciones más prácticas y accesibles a la falta de material de digital en las escuelas de lugares de difícil acceso
* Crear un plan de estudio enfocado al uso de esta red que sea aceptado en el MEDUCA que es el ente regulador de educación
* Modificar el código de kolibri para adaptarlo a un entorno de educación panameña
* Dar a conocer el proyecto en universidades y crear planes de ayuda e innovación para el programa
* Capacitar docentes en el uso, reparación y control general de este programa
* Crear un plan de control y adecuación de estos dispositivos

1. **Fases del Plan**

Metodología enfocada en el desing thinking y etapas realistas del proyecto

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Etapa​ | Actividad​ | Producto​ |
| Diagnóstico​ | Identificar problema local o institucional​ | Informe de necesidades​ |
| Diseño​ | Crear plan de actuación tecnológica​ | Documento técnico​ |
| Desarrollo​ | Implementar solución con seguimiento en GitHub ​ | Repositorio con commits y documentación​ |
| Capacitación​ | Taller sobre uso de GitHub y propiedad intelectual​ | Bitácoras, talleres grabados​ |
| Registro​ | Clasificar la invención según la normativa panameña y simular (o realizar) el registro de patente​ | Informe legal, formato de solicitud​ |
| Divulgación​ | Crear video explicativo, presentación pública o taller comunitario​ | INFORME FINAL, Video, evento, memorias​ |

Enfocada en el sistema inicial de escuelas pilotos de las Rasberry Pi y sistema Kolibri según el seguimiento de estas

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Etapa | Actividades Clave | Entregables | Responsables |
| Diagnóstico | - Identificar escuelas piloto en zonas rurales/indígenas. - Realizar encuestas a docentes/estudiantes sobre necesidades. - Analizar infraestructura existente (electricidad, espacio). | Informe de necesidades con datos cuantitativos y cualitativos. | Equipo técnico + MEDUCA. |
| Diseño | - Adaptar Kolibri al currículo panameño (equipo GitHub). - Definir especificaciones técnicas (Raspberry Pi, SD, pantallas). - Diseñar talleres de capacitación docente. | Documento técnico con: - Plan de adaptación de Kolibri. - Lista de hardware requerido. - Guión de talleres. | Desarrolladores + Pedagogos. |
| Implementación | - Instalar intranet offline en escuelas piloto. - Distribuir hardware (Raspberry Pi). - Cargar contenido educativo en Kolibri. | - 2-3 escuelas equipadas con intranet funcional. - Repositorio GitHub actualizado. | Equipo técnico + Voluntarios. |
| Capacitación | - Talleres para docentes (uso de Kolibri, mantenimiento básico). - Sesiones con estudiantes sobre navegación en la plataforma. | - 80% de docentes capacitados. - Bitácoras y videos de sesiones. | Universidades + MEDUCA. |
| Monitoreo | - Encuestas mensuales a usuarios (docentes/estudiantes). - Revisión técnica de estabilidad de la red. | Reportes de feedback y ajustes realizados. | Equipo de seguimiento + Comunidad. |
| Escalabilidad | - Socializar resultados con MEDUCA y otras escuelas. - Plan de expansión a nuevas zonas (basado en indicadores). | Propuesta de réplica del proyecto con ajustes. | Equipo líder + Instituciones aliadas. |

1. **Recursos necesarios**

|  |
| --- |
| * Raspberry Pi 3 y 3+ (unas 2 por escuela piloto) |
| * Memorias SD, pantallas. (una por cada raspberry Pi) |
| * Manuales DIGERPI para simulación de patente. |
| * GitHub para documentación y control de versiones. |
| * Espacios físicos o virtuales para capacitación y socialización. |
| * Plataforma Kolibri (offline). |
| * Personas capacitadas para crear el nuevo plan de estudio enfocado a el sistema |

La razón del uso de estos materiales tecnológicos como Raspberry Pi y colibrí en vez del uso de objetos electrónicos individuales con contenido pree-descargado es la accesibilidad de una intranet y la facilidad generalizada de el uso de esta misma además de los bajos costos y el control de eficiencia.

**Presupuesto**

Este presupuesto está enfocado a las escuelas piloto, capacitación de educadores de estas, y hardware generalmente utilizado con el software kolibri.

|  |  |
| --- | --- |
| Categoría | Total |
| Hardware (Raspberry Pi) | $399.00 |
| Software (Kolibri) | $0.00 |
| Capacitación y Extensión | $250.00 |
| Otros | $90.00 |
| Total, Estimado del Proyecto | $739.00 |

1. **Cronograma general**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Fase | Actividades Clave | Duración | Resultados esperados |
| Fase 1: Diagnóstico y Selección | - Identificación de zonas prioritarias (datos del MEDUCA). - Visitas a comunidades rurales e indígenas. - Encuestas a docentes y familias. | 4 meses | Listado de 5 escuelas piloto con necesidades documentadas. |
| Fase 2: Diseño y Adaptación | - Adecuación de Kolibri al currículo panameño. - Desarrollo de manuales técnicos y pedagógicos. - Compra y configuración de hardware (Raspberry Pi). | 5 meses | Plataforma Kolibri localizada y kits de hardware listos. |
| Fase 3: Implementación Piloto | - Instalación de la intranet en 2-3 escuelas. - Entrega de equipos y capacitación inicial. | 3 meses | Primeras escuelas operando con la red offline. |
| Fase 4: Capacitación Docente | - Talleres presenciales y virtuales (uso de Kolibri, reparación básica). - Acompañamiento pedagógico. | 6 meses | 80% de docentes capacitados y aplicando contenidos. |
| Fase 5: Adecuación Curricular | - Validación del plan de estudios con MEDUCA. - Ajustes basados en las opiniones de los docentes. | 4 meses | Plan de estudios oficial adaptado a la plataforma. |
| Fase 6: Monitoreo y Evaluación | - Encuestas mensuales a estudiantes y docentes. - Mediciones de rendimiento académico. | 6 meses | Reporte de impacto con métricas de satisfacción y aprendizaje. |
| Fase 7: Expansión | - Socialización de resultados con gobierno y ONGs. - Desarrollo de plan de escalabilidad para 10 nuevas escuelas. | 6 meses | Propuesta de financiamiento y alianzas para expansión a más centros educativos. |

**indicadores de éxito**

Algunos indicadores de éxito que se podrían implementar en este contexto son:

* Estabilidad de las verificaciones del sistema de intranet en las escuelas
* Cantidad significativa (de 2 a 3 docentes por centro educativo) de docentes capacitados y que entiendan el uso de implementación de este sistema
* Opiniones positivas de los usuarios (estudiantes y docentes) en encuestas rutinarias (se implementará de mes a mes y dependiendo de las respuestas se extenderá los plazos)
* Videos de implementación real del uso del sistema y la demostración de la funcionalidad

**Conclusiones**

Con este proyecto orientado a las tecnologías de bajo costo y enfocadas en la ayuda de nuestros estudiantes de lugares de difícil acceso, se encamina hacia un sistema que ayuda y da paso a la curiosidad, capacidad y entendimiento de la tecnología y sus beneficios, y abogando hacia las nuevas ideas e implementaciones que podrán tener estos estudiantes, al tener una educación completa gracias a un proyecto que les da la entrada al interés de las tecnología, este proyecto se enfoca por una idea que se auto-innova con su propia implementación, además de dejar una ventana abierta para los que quieran participar y dar ideas tecnológicas creativas al esperar colaboración con universidades, instituciones y ONG.

# Referencias

Guerrel, I. G. (2022). Periodista. *Estrella de Panamá*. Obtenido de https://www.laestrella.com.pa/panama/nacional/45-escuelas-publicas-pais-PFLE481790#:~:text=La%20mayor%20concentraci%C3%B3n%20se%20registra,a%20mayores%20desaf%C3%ADos%20de%20cobertura.

La Prensa. (septiembre de 2020). *La prensa*. Obtenido de https://www.prensa.com/: https://www.prensa.com/impresa/panorama/70-de-estudiantes-del-sector-oficial-no-tiene-una-pc-en-casa/

Paz, F. (2020). Periodista. *Panamá América*. Obtenido de https://www.panamaamerica.com.pa/sociedad/100-escuelas-44-no-cuentan-con-internet-1177758

Svenson, N. A. (2021). Directora ejecutiva del Centro de Investigación Educativa de Panamá (Ciedu). *agenda politica*. Obtenido de https://agendapublica.es/noticia/17289/panama-pais-con-mas-tiempo-sin-aulas-mundo