



BUENA PRÁCTICA

DESARROLLO DE COMPETENCIAS EN LÓGICA DE PROGRAMACIÓN EN DOCENTES Y ESTUDIANTES DEL SECTOR PÚBLICO DE LA PAZ



Presentado a: Red TELESCOPI El Salvador
Santa Tecla, julio 2024.



DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA PRÁCTICA

Título: Desarrollo de Competencias en Lógica de Programación en Docentes y Estudiantes del Sector Público de La Paz.

Palabras clave: Competencias, docentes, estudiantes

Criterios de excelencia: Alianzas y Responsabilidad Social

INSTITUCIÓN RESPONSABLE DE LA PRÁCTICA

Nombre de la institución: Escuela Especializada en Ingeniería ITCA-FEPADE, Centro Regional Zacatecoluca

Ciudad: Zacatecoluca

País: El Salvador

Teléfono/FAX: 2334-0763

Sitio web de la institución: www.itca.edu.sv

DATOS DE LA PERSONA RESPONSABLE DE LA PRÁCTICA

Nombre y apellidos: Ana Cecilia Alvarez

Cargo: Coordinadora de Investigación y Proyección Social

Unidad/Facultad/Escuela: Centro Regional Zacatecoluca

Correo electrónico: ana.alvarez@itca.edu.sv

Teléfono/Fax: 2334-0768

Sitio web de la práctica: N/A





RESUMEN EJECUTIVO

La práctica comenzó con el objetivo de fomentar el desarrollo tecnológico en las aulas mediante el fortalecimiento de competencias en lógica de programación en docentes y estudiantes de escuelas públicas del país. El gobierno de El Salvador, a través del Ministerio de Educación, está impulsando la educación técnica en todos los niveles, enfocándose en el aprendizaje de diversas tecnologías. Por lo anterior, es fundamental unir esfuerzos para fortalecer las competencias técnicas de los docentes de educación básica mediante talleres de formación en tecnologías informáticas, de manera que estos docentes capacitados puedan transmitir dichas competencias a sus estudiantes.

En el año 2017, el Ministerio de Educación aplicó al programa de Centros de Acceso a la Información (IAC) de la National Information Society Agency (NIA) de Corea del Sur (que consiste en desarrollar un centro que provea servicios tecnológicos para la reducción de la brecha digital de los ciudadanos de la zona). En el año 2018 el ITCA-FEPADE Centro Regional Zacatecoluca recibió equipo informático de última tecnología en el Centro de Acceso a la Información (IAC). El objetivo del centro es fortalecer y desarrollar competencias en informática y comunicación para docentes, estudiantes y público en general. ITCA-FEPADE actualizó dos centros de cómputo y cuatro equipos informáticos de alto rendimiento y adquirió conocimientos sobre el programa Scratch, una herramienta gratuita dirigida a niños en edad escolar que les permite iniciarse en la programación informática de manera clara, sencilla e interactiva. Scratch es un entorno de desarrollo visual donde los alumnos codifican aplicaciones sencillas enlazando bloques como en un rompecabezas, resultando una herramienta atractiva y divertida. Con esta aplicación, los más pequeños no solo asimilan conceptos relacionados con la informática, sino que también desarrollan habilidades importantes como creatividad, competencias tecnológicas y manejo del ordenador, útiles en cualquier ámbito.

Otra parte fundamental de la buena práctica es la alianza con la Dirección de Educación Departamental de La Paz, que busca coordinar acciones para apoyar el desarrollo de competencias en docentes y estudiantes de las escuelas públicas. Desde 2019, se han capacitado más de 200 docentes y 148 estudiantes de 43 escuelas públicas en competencias de programación utilizando la plataforma Scratch.





En 2022, como parte de la mejora continua de la práctica, se desarrolló material didáctico para matemáticas, acorde a las necesidades de las escuelas del Departamento de La Paz. Esto resultó en la creación de 9 videojuegos para tercer grado y 14 videojuegos para los grados de cuarto a sexto, que ahora forman parte del material didáctico disponible para la enseñanza de matemáticas en las aulas.

Esta buena práctica ha permitido crear un material didáctico efectivo que aborda las dificultades en la enseñanza de la matemática, aprovechando la programación con Scratch para hacer el aprendizaje más interactivo y motivador para los estudiantes y capacitando a los docentes para una enseñanza innovadora y acorde a las necesidades actuales y futuras de competencias requeridas por los estudiantes.

PLANIFICACIÓN DE LA PRÁCTICA

El Ministerio de Educación actualmente no cuenta con un plan de estudios para la enseñanza de tecnologías en el nivel de educación básica y media, acorde a las necesidades y demandas actuales en educación, por lo que existe un vacío en la parte de formación en el nivel básico y secundario del sistema educativo público nacional para la enseñanza de nuevas tecnologías, de tal forma que sean la base, para los alumnos que estudien carreras relacionadas a estas áreas en educación superior. Por lo anterior, ITCA-FEPADE al contar con el Centro de Acceso a la Información (IAC) y con docentes capacitados en nuevas tecnologías, tiene como **objetivo fortalecer las competencias en lógica de programación en docentes y estudiantes de educación básica del departamento de La Paz**, y con ello crear las bases del conocimiento para la enseñanza de nuevas tecnologías, como ingeniería de software, big data, inteligencia artificial e IOT. Se persigue capacitar a un aproximado de 80 docentes, que trabajan en la especialidad de matemáticas, de 450 docentes de básica y media de los centros escolares públicos del departamento de La Paz.

Teniendo claro el objetivo que se persigue, se identificaron las fortalezas con las que se contaban para la implementación de la buena práctica:

1. ITCA-FEPADE, centro regional Zacatecoluca, es la sede desde noviembre del 2018 del Centro de Acceso a la Información (IAC), el cual está equipado con:





- Dos centros de cómputo, con equipamiento y remodelación de las instalaciones.
 - Una sala de videoconferencia con su equipamiento.
 - Equipo de cómputo para oficinas que permiten brindar formación de programación en Scratch y Microbit, así como también con equipo para personas con capacidades especiales.
2. Dentro del Direccionamiento Estratégico institucional se cuenta con iniciativas estratégicas relacionadas a:
- Formación docente para el uso de las tecnologías en el proceso de enseñanza aprendizaje tanto en los ámbitos presenciales como virtuales.
 - Fortalecer vínculos con el gobierno.
3. Una relación de trabajo con la Dirección de Educación Departamental de La Paz, desarrollándose trabajos de fortalecimiento a los centros escolares públicos desde antes del 2006.

Las acciones para lograr el desarrollo de competencias sobre lógica de programación en docentes y estudiantes de centros escolares públicos se identificaron en reuniones con los docentes de la carrera Técnico en Desarrollo de Software de ITCA-FEPADE. A través de la lluvia de ideas, se identificaron y seleccionaron los talleres de formación que se desarrollarían, considerando los objetivos que se pretendían alcanzar y la dinámica de trabajo de los centros escolares públicos. Una vez establecida la modalidad de los talleres, se organizaron reuniones con la Dirección de Educación Departamental de La Paz, a quienes se les presentó el plan de trabajo a desarrollar y en conjunto se estableció el plan de trabajo a ejecutar. Todas las reuniones fueron notificadas y planificadas a través de correos y de WhatsApp. Con dicho plan de trabajo en las competencias mencionadas, la Dirección de Educación Departamental de La Paz, posee un plan de formación para los docentes y estudiantes de educación básica, de forma sistematizada y asegurada, a través de ITCA-FEPADE.





DESARROLLO Y EJECUCIÓN DE LA PRÁCTICA

Para implementar la buena práctica, se llevaron a cabo las siguientes etapas:

1. Establecimiento de una alianza estratégica con la Dirección de Educación Departamental de La Paz. Desde que ITCA-FEPADE, Centro Regional Zacatecoluca inicio sus operaciones, se han tenido alianzas de trabajo con la Departamental de Educación de La Paz, esta alianza permite:
 - Desarrollar capacitaciones a docentes y estudiantes, de acuerdo a una programación anual.
 - Seguimiento de los talleres de formación, por parte de los Asesores Departamentales.
 - Apertura de los centros escolares públicos a participar en la formación por parte de ITCA-FEPADE.
 - Apoyo de ITCA, Regional Zacatecoluca, a los centros escolares en otras áreas de pertinencia Técnica.
2. Orientación de los recursos del IAC, relacionados al equipamiento de centros de cómputos, y nuevos espacios de reunión.
3. Desarrollo de talleres a docentes y estudiantes de centros escolares públicos, sobre manejo y uso de Scratch y Microbit:
 - Se programan 2 talleres por año para docentes y dos para estudiantes en los inter ciclos de estudio del Centro Regional Zacatecoluca.
 - Se establece un máximo de 20 personas por taller de acuerdo a la capacidad instalada de los cómputos.
 - Se seleccionan los programas de Scratch y Microbit como lenguajes para la enseñanza de la lógica en programación, de los cuales se posee un especialista en dichas áreas, quien es parte de la Escuela de Computación de ITCA-FEPADE Regional Zacatecoluca.

Para el desarrollo y ejecución de la práctica se establecieron objetivos, actividades y resultados, los cuales tuvieron responsables directos; presentados en el siguiente cuadro:





OBJETIVOS ESPECÍFICOS	ACTIVIDADES A EJECUTAR	RESULTADOS ESPERADOS	MATERIALES Y SERVICIOS	RESPONSABLES
1. Determinar las áreas de formación a docentes de educación básica de centros escolares públicos.	<p>A1. Reuniones con docentes de la escuela de computación de ITCA Zacatecoluca.</p> <p>A2. Selección de áreas de formación a docentes.</p> <p>A3. Reuniones con la Dirección de Educación Departamental de Zacatecoluca.</p>	R1. Áreas de formación a docentes de educación básica de centros escolares públicos seleccionadas.	<ul style="list-style-type: none"> • Transporte • Papelería • Internet 	<ul style="list-style-type: none"> • Ing. Ana Cecilia Álvarez de Ventura. • Lic. Santiago Eduardo Domínguez. • Representante de Dirección de Educación Departamental de Zacatecoluca.
2. Elaborar el plan de trabajo para la formación de los docentes de educación básica de centros escolares públicos.	<p>A1. Reuniones con la Dirección de Educación Departamental de Zacatecoluca.</p> <p>A2. Reuniones con docentes de la escuela de computación de ITCA Zacatecoluca.</p> <p>A3. Formular las actividades que conformarán el plan de trabajo.</p> <p>A4. Formación de docentes y estudiantes de la carrera Técnico en Desarrollo de Software en la herramienta Scratch.</p>	R1. Plan de trabajo para la formación de los docentes de educación básica de centros escolares públicos.	<ul style="list-style-type: none"> • Transporte • Papelería • Internet 	<ul style="list-style-type: none"> • Ing. Ana Cecilia Álvarez de Ventura. • Lic. Santiago Eduardo Domínguez. • Representante de Dirección de Educación Departamental de Zacatecoluca.
3. Capacitar a docentes de educación básica de centros escolares públicos.	<p>A1. Convocatoria a docentes de educación básica de centros escolares públicos.</p> <p>A2. Convocatoria a estudiantes de educación básica de centros escolares públicos.</p> <p>A3. Desarrollo de talleres para docentes.</p> <p>A4. Desarrollo de talleres para estudiantes.</p>	<p>R1. Dos talleres por año para docentes.</p> <p>R2. Dos talleres por año para estudiantes.</p> <p>R3. Cuarenta docentes capacitados por año.</p> <p>R4. Cuarenta estudiantes capacitados por año.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Cómputos • Internet • Horas docentes • Transporte 	<ul style="list-style-type: none"> • Docentes de Técnico en Desarrollo de Software. • Ing. Ana Cecilia Álvarez de Ventura. • Lic. Santiago Eduardo Domínguez.





Cronograma de actividades para cada año:

ACTIVIDADES	PERIODO DE EJECUCIÓN											
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Reuniones con docentes de la escuela de computación de ITCA Zacatecoluca.												
Selección de áreas de formación a docentes.												
Reuniones con la Dirección de Educación Departamental de Zacatecoluca.												
Formación de docentes y estudiantes de la carrera Técnico en Desarrollo de Software en la herramienta Scratch.												
Convocatoria a docentes de educación básica de centros escolares públicos.												
Convocatoria a estudiantes de educación básica de centros escolares públicos.												
Desarrollo de talleres para docentes.												
Desarrollo de talleres para estudiantes.												

En la tabla 1, se presentan los costos en horas docentes que han invertido ITCA-FEPADE, para la implementación de la buena práctica.

RECURSO HUMANO	2019	2020	2021	2022	2023	TOTAL HORAS	HORA (\$)	TOTAL (\$)
Horas Docentes	150	150	150	130	150	730	6.29	4,591.70
Horas Administrativo	90	90	90	90	90	450	8	3,600.00
TOTAL DE INVERSIÓN EN BUENA PRÁCTICA								8,191.70

Tabla 1: Total de dólares invertidos por horas de trabajo dedicado a la buena práctica.

RESULTADOS DE LA PRÁCTICA

Desde que se inició la buena práctica se han capacitado a más de 200 docentes de diferentes especialidades y 148 estudiantes de 43 centros escolares públicos, según detalle de tabla 2.





AÑO	CENTROS ESCOLARES	ESTUDIANTES ATENDIDOS	DOCENTES ATENDIDOS	CURSOS IMPARTIDOS	HORAS DE CAPACITACION
2019	40	44	32	6	120
2020	52	13	52	3	120
2021	43	40	53	3	120
2022	20	19	20	2	80
2023	24	32	44	4	120
TOTAL	179*	148	201	18	560

Tabla 2: Centros escolares, docentes de diferentes especialidades y estudiantes atendidos

** Los centros escolares pueden repetirse en los diferentes años.*

Los docentes y estudiantes de centros escolares públicos, utilizan la herramienta de Scratch, para el proceso de enseñanza en las aulas. Con el beneficio de las Tablet y computadoras que han recibido por el Gobierno central, tienen las herramientas necesarias, para poder desarrollar competencias en el área de lógica en programación, a través de la aplicación de la herramienta Scratch, que han aprendido gracias a los resultados de esta buena práctica implementada. Esta herramienta puede ser utilizada para implementar el proceso de enseñanza en otras áreas como: inglés, sociales, lenguaje, entre otras.

En la tabla 3, se realiza una evaluación en relación a los objetivos plateados.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	RESULTADOS OBTENIDOS
Determinar las áreas de formación a docentes de educación básica de centros escolares públicos.	Se han elaborado programa de formación en Scratch, para docentes y estudiantes; los programas contienen una planificación didáctica, guías de trabajo y videos tutoriales.
Elaborar el plan de trabajo para la formación de los docentes de educación básica de centros escolares públicos.	Plan de trabajo anual, el cual es revisado al inicio de año y establecido entre ITCA-FEPADE y la Dirección de Educación regional de La Paz para la formación de los docentes de educación básica de centros escolares públicos.
Capacitar a docentes de educación básica de centros escolares públicos.	Se han establecido, como parte de la carga de trabajo de los docentes de ITCA-FEPADE centro regional Zacatecoluca, dos talleres por año para docentes y dos para estudiantes. Los docentes asignados para impartir los talleres, incluyen en su carga laboral la asignación de dichas horas. Desde que se inició la buena práctica se han capacitado a más de 191 docentes y 148 estudiantes de 43 centros escolares público.

Tabla 3: Descripción de los resultados en función de los objetivos establecidos.





Cualitativamente se ha visto la mejora en el desarrollo de la lógica de programación y mejoras de las calificaciones, como lo expresan algunos de los docentes que han utilizado Scratch en el proceso de enseñanza.

Los beneficios recibidos de esta buena práctica a través del aprendizaje de los alumnos y de la capacitación a docentes de ITCA-FEPADE y de educación primaria de los centros escolares del departamento de La Paz, así como el equipo tecnológico recibido, es mayor al costo de prestar las instalaciones y de las horas hombre dedicadas por los docentes para el desarrollo de videojuegos y uso de Scratch.

EVALUACIÓN Y REVISIÓN DE LA PRÁCTICA

En el 2021, la Escuela de Ingeniería en Computación de ITCA-FEPADE junto con la Dirección de Educación de La Paz, evaluaron los resultados de los talleres en Scratch impartidos desde el 2019 y fue así como se logró identificar que los docentes necesitaban apoyo, para incorporar la herramienta Scratch en sus jornadas de trabajo en el aula, de ahí se identificó la oportunidad de desarrollar videojuegos en el área de matemática, de tal forma que funcionaran como material didáctico, para la enseñanza de las matemáticas.

Los 23 videojuegos creados abordan temas acordes con el programa de estudio oficial (Programa ESMATE) en los centros escolares públicos del país.

Se solicitó a la Dirección de Investigación y proyección Social, establecer una línea de investigación en el Centro Regional Zacatecoluca, para el desarrollo de videojuegos para la enseñanza de matemáticas a través de la herramienta de Scratch, aprovechando las competencias de los docentes Investigadores en el manejo de Scratch.

Los pasos ejecutados para el desarrollo de los videojuegos fueron:

1. **Convocatoria a docentes:** Se invitó a los profesores responsables de impartir matemáticas en los centros escolares para identificar los temas a abordar en Scratch y para participar en el proceso de validación y aplicación de resultados.
2. **Formación del equipo de trabajo:** Se identificaron los roles de cada miembro, los requerimientos, se clasificaron y depuraron las tareas, se estimaron los tiempos por tarea, y se realizaron reuniones con el equipo de trabajo para priorizar requisitos y mostrar avances de módulos funcionales.





3. **Reflexión periódica:** Se llevó a cabo una reflexión continua sobre el progreso de las tareas y los resultados obtenidos, utilizando el tablero Kanban para mantener visibles las tareas prioritarias.
4. **Aplicación del proceso Scrum:** Se trabajó colaborativamente en equipo para obtener el mejor resultado posible del proyecto.
5. **Desarrollo de la guía metodológica:** El diseño incluye el uso de TIC, MDM y dispositivos electrónicos en el aula.

La calificación de los docentes en el uso de Scratch para la enseñanza de matemáticas es de 3.78 nota promedio, siendo 4 la nota más alta y que representa “Excelente”.

ANEXO 1: Encuesta de videojuegos a docentes.

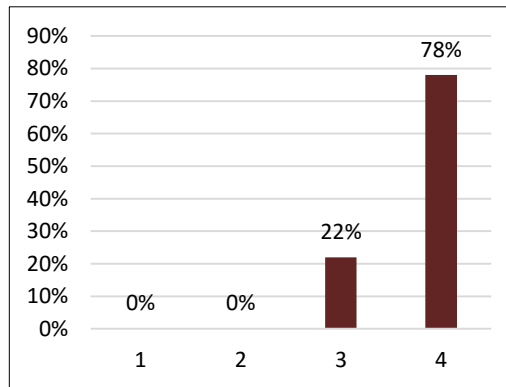


Fig.1 Calificación de los videojuegos por los docentes que los han usado.

Los riesgos que se han identificado son:

No.	RIESGOS IDENTIFICADOS QUE PUEDAN AFECTAR EL CUMPLIMIENTO DEL PLAN DE TRABAJO	VALORACIÓN DEL RIESGO (ALTO, MEDIO, BAJO)	ESTRATEGIAS A UTILIZAR	RESPONSABLES DE IMPLEMENTAR LAS ACCIONES DE MITIGACIÓN/CONTINGENCIA
1	El MINEDUYT no proporcione Tablet/Laptop a cada estudiante	Alto	* Padres de familia proporcionen a sus hijos el recurso informático. * Buscar nuevos socios, como instituciones y organizaciones, que puedan patrocinar el equipo informático a los centros escolares.	ITCA-FEPADE
2	Ya no se puede alojar gratuitamente en Scratch	Medio	Proporcionar un espacio propio, donde alojar los videojuegos.	ITCA-FEPADE

Tabla 4: Riesgos que pueden afectar la buena práctica.

ANEXO 2: Proceso de desarrollo de videojuegos.

ANEXO 3: Lista de 23 videojuegos desarrollados y links de acceso.





CARÁCTER INNOVADOR DE LA PRÁCTICA

El material didáctico de matemática producido para 3° hasta 6° grado, ha proporcionado resultados a la educación, en poseer herramientas TIC, para ser aplicadas en las aulas. Aunque actualmente existen diferentes herramientas para el aprendizaje de la programación y de las matemáticas, no están adecuados a los planes de estudio del MINEDUCYT de 3° a 6° grado. Con esta buena práctica se han elaborado programas de formación en Scratch, para docentes y estudiantes, estos programas contienen una planificación didáctica, guías de trabajo y videos tutoriales específicos para la enseñanza-aprendizaje de 3° a 6° grado.

Para el diseño y desarrollo del material didáctico de matemáticas se formuló una propuesta de intervención para contribuir a las metas en el Proceso de Enseñanza Aprendizaje de competencias transversales de los contenidos curriculares en la asignatura de matemática, se utilizó la herramienta Scratch para producir los recursos didácticos (videos y animaciones).

Esta buena práctica puede ser replicada en diferentes grados como secundaria y bachillerato, centros escolares de diferentes departamentos en el país, así como en otras áreas de conocimiento. Esto siempre tomando en cuenta los recursos necesarios para su replicabilidad como equipo, docentes capacitados, espacios para capacitaciones, alianzas, entre otros.

Además, los estudiantes, con los videojuegos desarrollados están experimentando una nueva forma de aprender con el uso de la tecnología; experimentando nuevas técnicas de aprendizaje a través de videojuegos, que hace divertido, entretenido y fácil, el aprendizaje de las matemáticas.

DIVULGACIÓN DE LA PRÁCTICA

La buena práctica se ha divulgado a través de conferencias y talleres a los grupos de interés mencionados a continuación:

- Dirección de la Departamental: Es la autoridad máxima de educación a nivel Departamental. Se les presentaron los resultados de la buena práctica, se han programado capacitaciones y jornadas de trabajo con los





docentes del Departamento de La Paz.

- **Asesores Pedagógicos:** Una de sus funciones es impulsar cualquier proyecto en beneficio del proceso de enseñanza, por ello es necesario que conozcan todo lo nuevo en el área de educación. Han sido los encargados de darle el seguimiento de la implementación de los videojuegos en los centros escolares.
- **Directores de los Centros Escolares:** Siendo los principales impulsores del uso de los videojuegos en las aulas, animando a sus docentes al uso de dichas herramientas.
- **Docentes de matemáticas de tercer a sexto grado:** Son quienes han utilizado los videojuegos desarrollados. Se han desarrollado talleres de formación, que incluyen una formación en el uso de la herramienta de Scratch, y el manejo de los videojuegos.
- **Redes sociales de ITCA.**
- **V Congreso Académico de Investigación en CTI, Año 2023, ITCA-FEPADE.**
- **10º Congreso Internacional de Investigación Científica e innovación UEES2023**
- **Segundo Simposio de Proyectos de Investigación aplicada, Zacatecoluca 2023.**

El proceso de formación faculta el conocimiento de la práctica y su adaptabilidad a otras áreas de interés, así como en otras instituciones de educación primaria. Para ello la institución tendría que tener área de informática con conocimiento de uso de Scratch, alianzas con los centros escolares y la departamental, ya que es necesario contar con el aval del MINEDUCYT para introducirlos en los planes de estudio. Siguiendo como ejemplo el plan de trabajo presentados en la parte de planificación y adaptado a la institución o área que lo quiera implementar.

ANEXO 4: Fotografías de divulgación.

