

**UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ**  
**Colegio de Ciencias Sociales y Humanidades**

**Integración de proyectos STEAM en el currículo de Educación Básica del Ecuador**

**Kaylee Nicole Valenzuela Lara**

**Leonella Ballesteros Gross**

**María de la Paz Vela**

**Alenka Kraljevic Larrea**

**Ciencias de la Educación**

**Trabajo de fin de carrera presentado como requisito**

**para la obtención del título de**

**Licenciatura en Ciencias de la Educación**

**Quito, 15 de diciembre de 2022**

**UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ**

**Colegio de Ciencias Sociales y Humanidades**

**HOJA DE CALIFICACIÓN  
DE TRABAJO DE FIN DE CARRERA**

**Integración de proyectos STEAM en el currículo de Educación Básica del Ecuador**

**Kaylee Nicole Valenzuela Lara**

**Leonella Ballesteros Gross**

**María de la Paz Vela**

**Alenka Kraljevic Larrea**

**Nombre del profesor: Nascira Ramia, PhD**

**Quito, 15 de diciembre de 2022**

## DERECHOS DE AUTOR

Por medio del presente documento certifico que he leído todas las Políticas y Manuales de la Universidad San Francisco de Quito USFQ, incluyendo la Política de Propiedad Intelectual USFQ, y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo quedan sujetos a lo dispuesto en esas Políticas.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

**Nombres y apellidos:**

Kaylee Nicole Valenzuela Lara

Leonella Ballesteros Gross

María de la Paz Vela

Alenka Kraljevic Larrea

**Código:**

00208949

00201162

00112419

00326809

**Cédula de identidad:**

1722125471

1717634164

1722219811

1002564456

**Lugar y fecha:**

Quito, 15 de diciembre de 2022

### **ACLARACIÓN PARA PUBLICACIÓN**

Nota: El presente trabajo, en su totalidad o cualquiera de sus partes, no debe ser considerado como una publicación, incluso a pesar de estar disponible sin restricciones a través de un repositorio institucional. Esta declaración se alinea con las prácticas y recomendaciones presentadas por el Committee on Publication Ethics COPE descritas por Barbour et al. (2017) Discussion document on best practice for issues around theses publishing, disponible en <http://bit.ly/COPETheses>.

### **UNPUBLISHED DOCUMENT**

Note: The following capstone project is available through Universidad San Francisco de Quito USFQ institutional repository. Nonetheless, this project – in whole or in part – should not be considered a publication. This statement follows the recommendations presented by the Committee on Publication Ethics COPE described by Barbour et al. (2017) Discussion document on best practice for issues around theses publishing available on <http://bit.ly/COPETheses>.

## RESUMEN

La formación docente es fundamental para que la educación aporte a la eliminación de las barreras que actualmente contribuyen al subdesarrollo social, cultural y económico en Ecuador. Existe un atraso significativo que se agudizó durante la pandemia de COVID-19 y es muy evidente en el contexto post-pandemia. Es imperativo, continuar con los esfuerzos educativos, los cuales requieren la formación de los docentes para crear un nuevo ambiente de aprendizaje, aplicando las Tecnologías Informativas (TI) en el proceso de enseñanza. Por consiguiente, en el presente proyecto se realizó una investigación con la finalidad de obtener información relevante para la futura aplicación de nuevos modelos educativos dentro del contexto de educación pública en el Ecuador. La idea inicial fue guiar y acompañar a docentes en la aplicación de los principios de educación STEAM, combinados con la metodología ABP y utilizar experimentos que refuercen el aprendizaje en el área de Ciencias Naturales. Todo esto, planificado en un módulo de aprendizaje con duración de 9 semanas.

Palabras clave: STEAM, EDUCACION PUBLICA, APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS, CURRICULO, DOCENTES, CAPACITACION TI.

## **ABSTRACT**

Teacher training is essential for education to contribute to the elimination of barriers that currently contribute to social, cultural, and economic underdevelopment in Ecuador. There is a significant backlog that worsened during the COVID-19 pandemic and is very evident in the post-pandemic context. It is imperative to continue with the educational efforts, which require the training of teachers to create a new learning environment, applying Information Technology (IT) in the teaching process. Therefore, in the present project, an investigation was carried out with the purpose of obtaining relevant information for the future application of new educational models within the context of public education in Ecuador. The initial idea was to guide and accompany teachers in the application of STEAM education principles, combined with the PBL methodology, and use experiments that reinforce learning around Natural Sciences. All this was planned in a learning module lasting 9 weeks.

**Keywords: STEAM, PUBLIC EDUCATION, PROJECT-BASED LEARNING, CURRICULUM, TEACHERS, IT TRAINING.**

## **TABLA DE CONTENIDO**

### **1. INTRODUCCIÓN**

### **2. REVISIÓN DE LITERATURA**

2.1. Objetivos de Desarrollo Sostenible en la educación ecuatoriana

2.2. Enfoque Educativo STEM/STEAM

2.3. Aprendizaje basado en proyectos

2.4. Educación pública en el Ecuador

2.4.1. Proyectos educativos aplicados en Educación pública

2.4.2. Capacitación Docente

2.4.3. Limitaciones en el aprendizaje de los estudiantes

### **3. METODOLOGÍA**

3.1. Diseño

3.2. Descripción del sitio

3.3. Entrada

3.4. Rol

3.5. Participantes

3.6. Procedimientos

### **4. DESCRIPCIÓN DE LA INTERVENCIÓN**

4.1. Semana #1 y Semana #2

4.2. Semana #3

4.3. Semana #4

4.4. Semana #5

4.5. Semana #6

4.6. Semana #7

4.7. Semana #8

4.8. Semana #9

## **5. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN**

### **5.1. Coordinación y logística general del proyecto**

5.1.1. Planteamiento general del proyecto

5.1.2. Comunicación en la coordinación general

5.1.3. Logística de Materiales

### **5.2. Realidad de los docentes en las escuelas A y B**

5.2.1. Capacitación docente en metodologías educativas aplicadas en el proyecto

5.2.2. Comunicación docente/estudiante USFQ - investigadores

5.2.3. Prácticas educativas, manejo de clase y motivación docente

5.2.4. Carga laboral docente

### **5.3. Realidad de los estudiantes de las escuelas A y B**

5.3.1. Nivel académico de los estudiantes

5.3.2. Comportamiento y motivación estudiantil

5.3.3. Diferenciación y adaptaciones curriculares

## **6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## **7. ANEXOS**

## **8. REFERENCIAS**



## 1. INTRODUCCIÓN

La educación en Ecuador, a través de los años, ha sufrido muchos obstáculos y cambios. En las últimas décadas, el presupuesto a la educación ha incrementado con la finalidad de vincular necesidades sociales, económicas y educativas. A partir de ello, se han podido obtener resultados favorables que demuestran el interés que existe en generar un cambio significativo (De la Herrán et al., 2018). Pero, a pesar de varios esfuerzos visibles para impulsar políticas que respeten la innovación, la diversidad y la inclusión, la educación sigue siendo un problema de clase económica y social (Tamayo, 2019). En el año 2017, estudiantes de 15 años, rindieron la evaluación internacional llamada PISA para el Desarrollo. Este proceso, que forma parte de la evaluación a gran escala PISA, está dirigido a países en desarrollo y promueve la accesibilidad educativa en países de ingresos económicos medios y bajos (PISA-D).

La evaluación reflejó que mientras más alto el nivel socioeconómico, mejor desempeño tienen los participantes. Y, aun así, los resultados nacionales no fueron positivos, a pesar de haber sido los mejores dentro de los países participantes en PISA-D. De los 6 mil participantes, tan solo la mitad en lectura, el 47.3% en ciencias y el 30% en matemáticas alcanzaron el nivel 2 que es el mínimo de competencias esperadas ya que contiene 8 niveles (Arévalo et al., 2018). Así pues, en comparación con el resto del mundo falta mucho por hacer, sobre todo, dentro del sistema de educación pública, donde no solo existe un alto porcentaje de escolaridad inconclusa, si no también, un elevado pensamiento colectivo tradicional y una clara falta de apoyo y capacitación al docente (Salazar, 2022).

El Ministerio de Educación tiene la responsabilidad de garantizar el derecho a una educación pertinente, adecuada y contextualizada dentro del Ecuador. En el año 2020, la Organización Mundial de la Salud (OMS) declaró pandemia por Covid – 19, la cual generó el cierre de centros escolares a nivel global (OMS, 2020). A raíz de esto, el Ministerio de Educación propuso el Currículo Priorizado, una herramienta para adaptar el currículo nacional

a uno que se caracterice por promover el aprendizaje autónomo que se desarrolle de manera semipresencial y que sea aplicable a diferentes necesidades, contextos y ofertas educativas. El currículo priorizado se enfoca en desarrollar habilidades tales como la capacidad de adaptación a la incertidumbre, el desarrollo del pensamiento crítico, el desarrollo socioemocional, la toma de decisiones y el manejo de tecnologías (Ministerio de Educación, 2021). Este nuevo enfoque a la educación implica que el proceso de enseñanza debe abordarse desde todas las áreas de conocimiento, resaltando conexiones entre diferentes disciplinas y la aportación de cada una de ellas para alcanzar una comprensión holística (Bertello & Paredes, 2021). El propósito de esta práctica es que la educación conecte a todas las materias del currículo con la tecnología y el arte, que es uno de los objetivos que plantea la educación STEAM (science, technology, engineering, arts and mathematics).

No obstante, durante décadas, la educación en Ecuador no ha tenido una evolución en la enseñanza y el aprendizaje, ya que los docentes prefieren continuar con metodologías y estrategias tradicionalistas (Cevallos et al., 2019). Lo que se conoce como educación tradicional se caracteriza porque el eje principal de la educación es el profesor y porque no toma en cuenta las necesidades del estudiante. Por esta razón, el Ministerio de Educación buscó motivar a los docentes al crear un cambio en el currículo nacional y centrarse en el estudiante.

Para fortalecer esta propuesta se transformó la educación al solicitar que se realicen proyectos interdisciplinarios en el aula, donde el estudiante es el protagonista de su propio aprendizaje (Ministerio de Educación, 2018). Una de las dificultades y limitaciones encontradas en este proceso, sobre todo, en las instituciones educativas públicas, es la falta de capacitación y retroalimentación docente, debido a la carga exhaustiva de trabajo administrativo y la carencia de tiempo y recursos económicos que presentan los educadores en la actualidad (Salazar, 2022). Al momento de utilizar la estrategia de Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) o la educación STEAM, el docente genera nuevas inquietudes y no cuenta

con apoyo o una persona experta en el ámbito que proporcione una guía para cumplir a cabalidad la aplicación de los proyectos (Zambrano et al., 2022).

En conclusión, la formación docente es fundamental para que la educación aporte a la eliminación de las barreras que actualmente contribuyen al subdesarrollo social, cultural y económico en Ecuador (Toma et al., 2020). Existe un atraso significativo que se agudizó durante la pandemia de COVID-19 y es muy evidente en el contexto post-pandemia. Es imperativo continuar con los esfuerzos educativos, los cuales requieren la formación de los docentes para crear un nuevo ambiente de aprendizaje, aplicando las Tecnologías Informativas (TI) en el proceso de enseñanza. Es decir, que existan estrategias pedagógicas centradas en los estudiantes, prestando atención a los problemas psicológicos y académicos que se han presentado en los últimos años (Hernández & Muñoz, 2020). Este hecho aumenta la responsabilidad del Estado en la urgente formación de los educadores para la creatividad y la participación social requerida en el cumplimiento de las nuevas prácticas sugeridas por el Ministerio de Educación (Doménech et al., 2022).

Por consiguiente, en el presente proyecto se realizó una investigación con la finalidad de obtener información relevante para la futura aplicación de nuevos modelos educativos dentro del contexto de educación pública en el Ecuador. La idea inicial fue guiar y acompañar a docentes en la aplicación de los principios de educación STEAM, combinados con la metodología ABP y utilizar experimentos que refuercen el aprendizaje en el área de Ciencias Naturales. Todo esto, planificado en un módulo de aprendizaje con duración de 9 semanas.

Sin embargo, a lo largo del camino se presentaron ciertos obstáculos y sesgos, en torno a todos los actores y participantes involucrados en el proyecto, que modificaron totalmente el proceso previamente planificado y, como consecuencia, también los resultados de la investigación.

Las preguntas que guiaron este estudio de caso fueron: ¿Cuál podría ser un proceso para acompañar a docentes de educación pública en la ejecución de Unidades STEAM?

¿Qué obstáculos se pueden presentar a lo largo del proceso? ¿Qué recomendaciones ayudarán a futuros esfuerzos en educación STEAM en Ecuador?

Las situaciones presentadas durante la práctica y aplicación de las distintas etapas de ejecución del proyecto demostraron, de una manera muy clara y verdadera, muchas de las dificultades reales que existen dentro de la implementación de nuevas metodologías y enfoques educativos dentro de la Educación pública en Ecuador.

## **2. REVISIÓN DE LITERATURA**

### **2.1. Objetivos de Desarrollo Sostenible en la educación ecuatoriana**

En el año 2015, las Naciones Unidas adoptaron a nivel mundial, los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Los 17 ODS buscan: “poner fin a la pobreza, proteger el planeta y garantizar que para el 2030 todas las personas disfruten de paz y prosperidad” (Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, s.f.). El ODS número 4 está enfocado en la Educación de Calidad, que aspira a proporcionar educación primaria y secundaria gratuita para todos los niños, dejando a un lado disparidades de cualquier tipo y asegurando la calidad y el acceso universal e igualitario a educación superior (Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, s.f.). En Ecuador, el Ministerio de Educación exige el cumplimiento de ciertos estándares de calidad educativa para lograr el aprendizaje deseado en los estudiantes. Dichos estándares describen claramente expectativas a lograr en cuatro distintas áreas: Aprendizaje, Gestión Educativa, Desempeño Profesional e Infraestructura (Ministerio de Educación, s.f.).

Sin embargo, según el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) (s.f.), existen 57 millones de niños, a nivel global que tienen edad de asistir a escuela primaria pero no lo hacen, sobre todo en países en desarrollo, debido a emergencias como: pobreza, conflictos armados, entre otras. En Ecuador, en los últimos años, se han implementado cambios en el sistema educativo con el fin de continuar con la creciente tendencia positiva de años

promedio de escolaridad, que hasta el año 2017, según el Ajila, J. et al. (2018), era de 8,7%. Pero que, en los últimos años, según el INEC ha aumentado, a 10%. Una de las medidas adoptadas, es la constante revisión y mejoría del currículo nacional, específicamente, en los últimos dos años, con el currículo priorizado que se basa principalmente en principios de nuevos enfoques y metodologías educativas como: educación STEAM y Aprendizaje Basado en Proyectos (Ministerio de Educación, 2021).

## **2.2. Enfoque Educativo STEAM**

El siglo XXI ha traído consigo la innovadora idea de que la educación debe aplicar un nuevo enfoque en el que el aprendizaje sea fluido, dinámico y relevante en un contexto de la vida real. La educación STEAM, como ejemplo, es un enfoque de aprendizaje que utiliza la ciencia, tecnología, ingeniería, arte y matemáticas como puntos de acceso para orientar la investigación, el diálogo y el pensamiento crítico en los estudiantes (The Institute for Arts Integration and Steam, n.d). La integración de conceptos, temas, estándares y evaluaciones es una forma poderosa de interrumpir la educación tradicional, ya que experimenta, de distintas maneras, situaciones del mundo real dentro del aula. STEAM impacta en la vida de los estudiantes porque no encasilla la enseñanza en materias separadas y permite el aprendizaje transdisciplinario (Lesseig et al., 2017). Además, se enfoca en que los estudiantes desarrollen habilidades correspondientes al siglo 21 tales como la creatividad, la metacognición, la colaboración, el manejo de información, la alfabetización digital, las habilidades sociales, la iniciativa, la autonomía y la responsabilidad personal (Segarra et al., 2018). Una metodología que se aplica generalmente al trabajar con STEAM es el ABP, la misma que ha llegado a la educación de Ecuador paulatinamente durante los últimos años.

## **2.3. Aprendizaje basado en proyectos**

Tomando en cuenta las nuevas metodologías y estrategias, los objetivos de los docentes se modificaron hacia una educación con retos, aprendizaje significativo y pensamiento crítico que desarrolla nuevas habilidades en los estudiantes (Muñoz-Repiso & Gómez, 2017). Gracias

a esta modificación, se ha optado por ejecutar un ABP que va de la mano con STEAM. Lo que busca el ABP es que los estudiantes sean capaces de indagar, cuestionar y desarrollar hipótesis con análisis basado en fuentes confiables y experimentos desarrollados por los estudiantes y con la guía del docente (Viteri, 2022). Este tipo de aprendizaje permite incrementar competencias y desarrollar los contenidos esenciales para el año escolar, por eso, esta estrategia es beneficiosa para que los estudiantes logren realizar conexiones entre conocimientos previos y nuevos para alcanzar una integración de las diferentes asignaturas y generar así que ellos entiendan y conozcan su proceso de aprendizaje e integren todo su conocimiento.

El ABP facilita el uso e implementación de diferentes herramientas para elaborar los distintos proyectos y resolver problemas de la vida cotidiana, utilizando la investigación y que los estudiantes puedan participar activamente en el desarrollo y la implementación del mismo (Doménech-Casal, 2018). El docente desempeña un rol importante en el ABP; él es el que guía el proceso de aprendizaje del grupo, estimula a los estudiantes a lograr un nivel cada vez más profundo en la comprensión de los problemas abordados y se asegura de que todos los estudiantes participen de modo activo en el proceso del grupo, siendo esta estrategia tan importante para el desarrollo de los estudiantes, los docentes necesitan capacitarse para obtener resultados reales y beneficiosos tanto para cada estudiantes como para el grupo educativo (Coria, 2011).

#### **2.4. Educación pública en el Ecuador**

El sistema de educación pública es financiado por el Estado y tiene como objetivo la validación de la educación como derecho garantizando para todos los niños, jóvenes y adultos, sin discriminación alguna, para tratar de que el país se desarrolle correctamente. En el Ecuador la educación pública es “gratuita, libre y laica en todos los niveles” (Constitución Política de la Republica del Ecuador, 2011, Artículo 28). En nuestro país el derecho a la educación está propuesto tanto para niños, niñas y adolescentes nacionales y extranjeros.

Existen varios requisitos para ser un maestro y estudiante de una escuela pública, entre los cuales constan:

Docentes. - Para ser docente se necesita ser ciudadano ecuatoriano y gozar de los derechos de la ciudadanía. Obtener un título académico de pedagogía debidamente registrado en el Senescyt y tener conocimiento de la lengua de la comunidad a la que se va a enseñar. Los docentes son seleccionados por el Ministerio de Educación cada año escolar y ellos cuentan con categorías y requisitos para ascender durante su trabajo profesional (Ministerio de Educación, 2018).

Estudiantes. - El Ministerio de Educación ha creado un sistema para que los niños, niñas y adolescentes puedan estudiar de forma libre y voluntaria; sin embargo, el proceso de los cupos para las diferentes escuelas y colegios públicos están de acuerdo a la capacidad de infraestructura de las instituciones educativas. Además, es importante tomar en cuenta, el puntaje obtenido por los alumnos en años anteriores. Toman en cuenta el lugar en donde habitan y el tiempo de espera, va a depender de los cupos ofertados en cada institución (Ministerio de Educación, 2018).

Todo este proceso cambió radicalmente en el 2019 a causa de la pandemia porque la educación presencial, se convirtió en educación virtual. Los costos en las escuelas y colegios privados se volvieron inalcanzables para algunos padres y muchas familias decidieron optar por una educación pública para sus hijos. Se habla de que 13,545 alumnos dejaron la educación privada por una pública (Ministerio de Educación, 2018). Por esto, el Ministerio de Educación reconoció que la población estudiantil creció, dándose así un fenómeno estudiantil mayor al que estaban habituados a recibir, creando de esta forma un problema económico e infraestructural negativo. A parte de esto, se debe tomar en cuenta que existe un vacío educativo en los estudiantes debido a la pandemia, ya que no asistieron físicamente a las diferentes instituciones educativas. Además, la falta de capacitación docente sería también un

impedimento para lograr un buen proceso de aprendizaje y un producto final significativo para el estudiante.

#### **2.4.1. Proyectos educativos aplicados en Educación pública**

En la educación ecuatoriana se ha propuesto utilizar proyectos escolares como un ejemplo de proyectos educativos utilizando el ABP. Estos proyectos escolares dependen mucho de cada realidad institucional, de los grupos a los que se implementará y en especial de los intereses y necesidades de los estudiantes. El Ministerio de Educación solicita actualmente a las instituciones catorce proyectos a nivel interdisciplinario, que deben ser planificados, desarrollados y evaluados usando diferentes herramientas y a su vez se deben llenar formatos requeridos siguiendo pasos, sugerencias e ideas dadas por el Ministerio de Educación (Ministerio de Educación, 2017).

Para la implementación de los proyectos escolares, se deben realizar varias acciones. Entre ellas, socializar con toda la comunidad de la institución, antes de comenzar el año escolar acerca de lo que se va a realizar, no solamente a los docentes sino también a las autoridades, al personal administrativo y de servicio. Durante los talleres de identificación y organización de los proyectos se utilizan herramientas de selección para escoger un docente líder para cada área y que ayude a potenciar las habilidades del grupo. Dichos maestros conforman una comisión oficial que comunicará y representará a la institución frente al Ministerio de Educación (Ministerio de Educación, 2017).

Al inicio del año escolar se socializa con los estudiantes sobre la importancia de los proyectos escolares y se permite que los participantes descubran sus propias habilidades e intereses, para que participen en forma activa de dichos proyectos. Esta innovación educativa se debe compartir con padres de familia para que ellos conozcan los proyectos escolares que formarán parte de la malla curricular donde los docentes tienen que tomar en cuenta: acciones educativas, estrategias metodológicas y actividades basadas en las edades de cada grupo de toda la institución educativa.



Los proyectos educativos son una herramienta que conecta las diferentes asignaturas formando un aprendizaje significativo e integral en los estudiantes, con perspectiva de impulsar una educación intercultural e interdisciplinaria. Para la correcta implementación de dichos proyectos educativos, los docentes deberán sentirse capaces y expertos en poder desarrollarlos con los estudiantes y para esto, se debe brindar un espacio de intercambio de ideas, capacitación e implementación previa a su ejecución de los docentes (Ministerio de Educación, 2017).

#### **2.4.2. Capacitación Docente**

El creciente interés por las siglas STEAM ha llevado a la coexistencia de diferentes conceptos más allá de su comprensión. En la medida en que estas siglas, definidas recientemente como método educativo, pretenden reflejar avances significativos en la enseñanza de las ciencias, es necesario mejorar la comprensión de los docentes sobre sus significados tales como: la metodología, los objetivos, la evaluación y la planificación. Debido a la problemática que enfrenta el sistema educativo con respecto a que los docentes no están capacitados para enseñar STEAM (Hernández & Muñoz, 2020).

Asimismo, surge la importancia de que los docentes estén capacitados en relación con el aprendizaje STEAM. Debido a que el día de hoy los estudiantes escogen carreras afines a humanidades, es decir, cada día los estudiantes deciden no elegir una carrera afín con el área de ciencias. Por ende, los mercados son limitados y las escuelas laborales demandan cada vez más profesionales científicos. La información cotidiana está cada vez más saturada de conocimientos científicos (Doménech et al.,2022). Esto evidencia un creciente desinterés de los estudiantes por la investigación científica y lo vincula a la mala relación entre la ciencia escolar y la sociedad; lo que advierte directamente a los educadores responsables de mejorar las actitudes hacia la ciencia (Domenech et al.,2022). Esta situación exige esfuerzos adicionales para adoptar nuevas formas de aprendizaje que animen a los estudiantes a utilizar estos temas de una manera concreta, divertida y vivencial. No solo centrándose en los conceptos y la

formalización de las ciencias, sino también en su aplicación y relación con la sociedad (Doménech et al.,2022).

Para dominar las habilidades STEAM, es importante formar a los futuros profesores en este campo transdisciplinario. Además, cabe recordar que para asegurar la práctica transdisciplinaria en el sistema educativo debe haber docentes-líderes, que, en virtud de sus intenciones, motivos y creencias, sean capaces de crear equipos y sinergias para hacerlos realidad (Toma et al., 2020). Estas máquinas STEAM serán los educadores de tecnología del futuro. La necesidad de cambiar la metodología del aula para adaptarla a los perfiles de los alumnos del siglo XXI es, entre otras cosas, un factor determinante de la formación docente del futuro (Hernández & Muñoz, 2020). Muchos de estos docentes fueron estudiantes de otras realidades y deberán aprender las nuevas prácticas, por ende, se encuentran en el proceso de aprendizaje entre la modernidad y su experiencia. Entonces, se pretende que los docentes del futuro muestren que, en función de sus propias realidades en el aula, pueden utilizar alternativas contrastantes y realistas para proporcionar recursos a los futuros docentes (Toma et al., 2020).

De igual manera, para que una persona proponga un cambio de paradigma, debe vivirlo. La escuela es un espacio muy propicio para esto porque le permite construir realmente sobre el aprendizaje. Crear y gestionar proyectos para ejecutarlos. En este sentido, la formación del profesorado se vuelve insustituible. Tener experiencia en tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la educación, para que de ella surjan nuevas formas de hacer con los alumnos y así poder hacer cambios.

La UNESCO (2013) afirma que “los sistemas educativos están diseñados para en su configuración actual, y el proceso se facilitará y acelerará el apoyo que las tecnologías de la información y la comunicación brindan para su desarrollo” (p. 32) En este sentido, es importante que el cambio en la práctica educativa se produce a partir del método de programación de clases enfocarlos en el uso de las TIC como fuente de apoyo.

### **2.4.3. Limitaciones en el aprendizaje de los estudiantes en instituciones públicas**

El 11 de marzo de 2020, la Organización Mundial de la Salud, debido a los alarmantes niveles de propagación del virus SARS-CoV-2, declaró la pandemia de Covid - 19. Esta conllevó al cierre de centros escolares y una pausa abrupta en la educación y el aprendizaje de estudiantes alrededor de todo el mundo (OMS, 2020). De acuerdo con informes presentados en el 2020, tanto por la Red Europea de Defensores del Niño (ENOC) y la UNICEF, actualmente existen varias dificultades en el desarrollo de los niños, los cuales son aún más pronunciados dentro de instituciones públicas. Algunas de las problemáticas más visibles son: dificultades de aprendizaje, condiciones precarias, trabajo infantil, maltrato físico, poco acceso a la tecnología educativa, desnutrición, la falta de interacción entre pares y la socialización (Gavilánez et al., 2021). De la misma manera, existe una pérdida evidente de vocabulario de conceptos claves de acuerdo con la etapa de desarrollo y de conocimientos previos de cada estudiante, todo esto debido a que la virtualidad no ha permitido nivelar la interrupción escolar presentada desde marzo de 2020 (UNICEF, s/f). En Ecuador, la pandemia representó una amenaza para el avance de la educación, especialmente en zonas rurales, ya que solo el 16% de los hogares tienen acceso a internet. Esto significa que 4 de 10 niños no pudieron continuar con sus estudios durante la virtualidad (Dueñas et al., 1970).

## **3. METODOLOGÍA**

### **3. 1. Diseño**

#### **3.1.1. Estudio de caso**

El presente proyecto es un estudio de caso. Un estudio de caso es un estudio detallado de un tema en particular. Los estudios de casos se utilizan comúnmente en investigaciones educativas, clínicas profesionales y aspectos sociales. El diseño del estudio de caso generalmente incluye métodos cualitativos, pero a veces también se utilizan métodos

cuantitativos. Los estudios de casos se utilizan para describir, comparar, evaluar y comprender diferentes aspectos de una pregunta de investigación.

La investigación cualitativa implica el análisis de datos no numéricos para obtener un enfoque exploratorio de los fenómenos que se estudian. Por ende, los tipos de investigación cualitativa se utilizan de manera frecuente para la investigación de estudio de caso (Taylor & Bogdan, 2019).

Antes de considerar las características de las entrevistas cualitativas, es necesario aclarar algunas disposiciones claves de los métodos cualitativos. Como se mencionó al principio, este tipo de enfoque se utiliza, por ejemplo, en investigaciones relacionadas con las ciencias sociales con el propósito del análisis de datos no numéricos (Taylor & Bogdan, 2019). Actualmente existen muchos campos de la ciencia que pueden utilizar este tipo de método para sus investigaciones. Siguiendo esta línea de pensamiento, la investigación cualitativa utiliza métodos de recolección de datos como entrevistas cualitativas, grupos focales u observaciones, entre otros (Monje, 2018). El propósito de esta recopilación de información es aclarar algunos aspectos culturales e ideológicos de los encuestados. En otras palabras, más específicamente, los métodos cualitativos buscan comprender lo que las personas piensan y dicen (Taylor & Bogdan, 2019).

### **3.1.2. Herramientas de Recolección de Datos**

Los instrumentos que se llevarán para la investigación cualitativa son: entrevistas estructuradas, grupos focales y observación. A continuación, se detallarán cada una de ellas.

### **3.1.3. Entrevista Cualitativa**

El tipo de entrevista cualitativa que se utilizó para la metodología es la entrevista estructurada. Como característica clave, se puede decir que consiste en la preparación preliminar de las preguntas de manera precisa y ordenada. Además, el término "estructurado" implica cierta rigidez con respecto a una determinada secuencia de preguntas y respuestas. Por

otro lado, la redacción de las preguntas no se caracteriza por el campo de expresar un punto de vista con una respuesta sucinta y oportuna (Monje, 2018).

Continuando con el tema, se puede apreciar que la entrevista cualitativa estructurada tiene la ventaja de facilitar el análisis y clasificación de la información. También, es eficaz sobre la fiabilidad de los datos obtenidos (Monje, 2018).

#### **3.1.4. Observación**

A continuación, la observación como instrumento de investigación. La observación es la base de los métodos de investigación cualitativos. La observación no es sólo mirar, sino también buscar. Lo cual requiere principios estructurales de la vista y del pensamiento. Para una observancia estricta, es necesario enseñar a los ojos a ver. Pero no solo eso. Tienes que entrenar tu mente para que las teorías te permitan descifrar el significado de lo que observa, sobre todo tratando de interpretar y captar su significado de las participantes (Taylor & Bogdan, 2019).

#### **3.1.5 Grupo focal**

El grupo focal es una herramienta valiosa para obtener información acerca de las percepciones, reacciones y expectativas de los usuarios. Por lo tanto, se crean sesiones donde se reúnen todos los participantes durante un tiempo predeterminado. También, a grupos pequeños de usuarios con un moderador que será el encargado de hacer las preguntas y de ir centrando la atención en los distintos aspectos del estudio. Las preguntas son respondidas por la interacción del grupo en forma una dinámica en la que los participantes se sienten cómodos, libres de hablar y comentar sus opiniones, aportando ideas sobre cómo mejorar los servicios, sus motivos de insatisfacción-satisfacción, etc. Estas reuniones suelen grabarse y luego se elabora un informe por escrito. Los resultados obtenidos permiten enfocar mejor las estrategias ajustándose a las necesidades reales y mejorando la calidad de las prestaciones (Monje, 2018).

### **3.2. Descripción del sitio**

La cabecera cantonal de la provincia de Orellana es el Puerto Francisco de Orellana, más conocido como “El Coca”, llamado así porque antiguamente los Tagaeris o Sachas visitaban el lugar para realizar rituales con hojas de coca masticada. Fue fundada el 30 de julio de 1998 y está ubicada a 300 kilómetros de Quito, la capital del Ecuador. Es una ciudad rica por su pluriculturalidad, donde hablan Kichwa, Waorani y Shuar. Es necesario recalcar que existe una clara diferenciación entre la población mestiza e indígena, ya que, por mencionar un ejemplo, las comunidades indígenas aún funcionan en base a roles de género muy marcados. Adicionalmente, el clima de esta región es tropical-cálido húmedo con temperaturas promedio de 26° centígrados. Los meses más lluviosos del año son mayo y junio y los menos lluviosos son agosto, septiembre y octubre. En la provincia de Orellana existen industrias de petróleo, agricultura y turismo, que han generado desarrollo económico y crecimiento en el área urbana (Alcaldía, 2022). Según el censo del 2010 el mayor porcentaje de la población se dedican a la agricultura, después están los trabajadores elementales que son los asistentes domésticos, vendedores ambulantes, peones, pesqueros y limpiadores. A continuación, hay un grupo minoritario de técnicos y profesionales, seguido por operadores de instalaciones y maquinaria. Los últimos lugares lo ocupan profesiones intelectuales y científicas, puestos militares y directores que representan del 3 al 1% de la población (INEC, 2010).

En cuanto a la educación, la población de 5 a 14 años asiste a las instituciones educativas en un 92.5%, sin embargo, de 15 a 17 años el porcentaje disminuye al 71,9%. El analfabetismo es mínimo, ya que hablamos de 6,5% de la población, en comparación de años pasados que contaban con un 10%. Es importante mencionar que en el promedio de niveles de escolaridad predomina el hombre con 8,8 años, más que la mujer que llega a 8.1 años y donde predomina el índice de hombres escolarizados que están ubicados en el área rural. Los servicios básicos en la provincia han ido aumentando paulatinamente desde el año 2001 al año 2010 y en la actualidad se está haciendo un censo para verificar los nuevos resultados (INEC, 2010).

En una de las once parroquias del Cantón Orellana, está ubicada una escuela comunitaria, a la cual denominaremos: Escuela A. Esta institución educativa atravesó una serie de cambios debido a las diferentes políticas educativas en los últimos años. Con respecto a la infraestructura, no cumple con adecuados baños para los estudiantes y docentes, las aulas son amplias, pero no están bien cuidadas ya que tienen fallas en las paredes, algunas no están pintadas y otras tienen grietas. Cada aula cuenta con mesas y sillas para todos los estudiantes, estos son de madera con metal y, por esta razón, son resistentes. Cuentan con una cancha múltiple donde los estudiantes disfrutan de sus tiempos libres y sus recreos. Por otro lado, las aulas no cuentan con la tecnología apropiada, por lo tanto, tampoco disponen de proyectores o computadores y, mucho menos, de parlantes. La escuela no cuenta con biblioteca o un laboratorio, ni con un bar para poder comprar alimentos si no que algunas familias se encargan de vender ciertos víveres.

La segunda Unidad Educativa participante en el proyecto, la cual nombraremos como: escuela B, beneficia a dos mil quinientos cuarenta y nueve estudiantes de las jornadas matutina, vespertina y nocturna. Esta institución educativa cuenta con treinta aulas, que están bien equipadas con mesas, sillas, un pizarrón y ventiladores, listos para ser utilizados por los estudiantes y docentes. Es importante mencionar que, dentro de cada aula estudian mínimo treinta y cinco niños que están a cargo de un o una sola docente. Asimismo, cuenta con un laboratorio de computación, biblioteca, laboratorios de Física y Química, y varias canchas múltiples recreativas (Información obtenida de la página web de la institución).

### **3.3. Entrada**

Para la ejecución del proyecto, la Universidad San Francisco de Quito (USFQ) firmó un convenio con dos empresas, las cuales aportaron de distintas maneras al proceso general. La primera empresa fue una petrolera, la cual está comprometida con el desarrollo social de las comunidades del Ecuador y apoya diversas iniciativas educativas que promueven el aprendizaje con tecnología amigable para jóvenes. El área de Responsabilidad Social de dicha

empresa, a su vez, también trabaja juntamente con escuelas dentro de la provincia en la cual se realizó esta investigación. Por esta razón, los estudiantes de la USFQ pudieron asistir y formar parte, en dos ocasiones distintas, de las actividades diarias de las escuelas involucradas, además de tener comunicación con los docentes y contar con total apertura para aplicar el proyecto.

Por otro lado, la segunda empresa es, en realidad, una fundación, que promueve el desarrollo sostenible mediante el acceso a servicios básicos, educación de alta calidad y conocimiento de la cultura. Dentro de América Latina, se centra en la educación científica y cuenta con un programa de experimentos en el área de Ciencias Naturales que es de acceso libre. El convenio con la USFQ tenía como objetivo socializar la existencia de este programa y ponerlo en práctica en distintos niveles educativos.

Como conclusión, el presente estudio se pudo realizar, desde un inicio, debido a la cooperación, la iniciativa y el trabajo en equipo de muchos actores distintos que formaron parte del proceso y asumieron roles específicos dentro de la investigación, entre ellos, las empresas anteriormente nombradas,

### **3.4. Roles**

En la logística detrás de todo el proceso, existieron varios actores, cada uno con roles específicos por cumplir, que formaron parte esencial en la comunicación, coordinación y aplicación del proyecto. La empresa antes mencionada, cumplió el rol de auspiciar el transporte, la estadía y la comida de los estudiantes en las dos ocasiones que viajaron a Francisco de Orellana, además de todos los materiales requeridos para las planificaciones de cada uno de los grados, en cada escuela. El rol de la Fundación fue el de aportar con su programa de Ciencias Naturales de libre acceso, que cuenta con múltiples experimentos para niños de distintas edades, para que se los pueda adaptar a las distintas planificaciones y aplicarlos en las escuelas.

Por otro lado, los actores pertenecientes a la Universidad San Francisco de Quito fueron: los docentes coordinadores del proyecto y los estudiantes de la clase de Proyecto



Integrador. Por su parte, los docentes universitarios ejecutaron el rol de plantear, guiar y dirigir el proceso de principio a fin, además de controlar la logística y comunicación con todos los miembros del proyecto. Por último, los estudiantes de la carrera de Educación de la Universidad San Francisco de Quito, desde su rol de investigadores, planificaron las unidades STEAM, solicitaron materiales semanales, guiaron y acompañaron a los docentes de las escuelas y, en sí, ejecutaron todos los pasos determinados para el presente Estudio de Caso.

### **3.5. Participantes**

Durante la ejecución del proyecto, existieron varios miembros participantes que, de una u otra forma, estuvieron vinculados directamente en la implementación de la unidad STEAM en las instituciones educativas. El primer grupo, constó de 4 estudiantes de la clase de Proyecto Integrador de la Universidad San Francisco de Quito que pertenecen al grupo de trabajo encargado de guiar y acompañar en todo el proceso de ejecución e implementación de la unidad STEAM. En este caso, los estudiantes actuaron como investigadores, pero también como participantes, ya que ejecutaron tareas específicas, a lo largo de las 9 semanas, que permitieron aplicar el proyecto, de manera presencial y práctica, además de recolectar y analizar datos.

Para continuar, el segundo grupo, fueron los profesores que estuvieron a cargo de llevar a cabo las planificaciones de unidad con sus estudiantes, la cantidad y división de los educadores fue: 2 docentes de la escuela A y 1 docente de la escuela B representando a 4to grado de Educación General Básica (EGB) y, también, 2 docentes de la escuela A y 1 docente de la escuela B en 5to grado EGB, sumando 6 profesores en total.

Por último, el tercer grupo de participantes fueron los estudiantes de 4to y 5to grado EGB de cada una de las dos escuelas, quienes fueron miembros activos en el proceso de aprendizaje general del proyecto. En la Escuela A, quienes participaron con dos distintos paralelos de cada grado, constaban de: 23 estudiantes en 4to grado EGB paralelo A y 26 estudiantes en 4to grado EGB paralelo B, y, 23 estudiantes en 5to grado EGB paralelo A y 28

estudiantes 5to grado paralelo B. Por su parte, en la escuela B, únicamente participó un paralelo por grado, lo cual resulta en: 35 estudiantes en 4to grado EGB y 38 estudiantes en 5to grado EGB. El total general de participantes fue de: 84 estudiantes en la escuela A y 54 estudiantes en la escuela B.

### **3.6. Procedimientos:**

#### **3.6.1 Proceso STEAM**

Hubo varias reuniones con los estudiantes-investigadores de la USFQ, ya que, para desarrollar el proceso STEAM, se necesitaba indagar y conocer el currículo nacional priorizado e identificar las destrezas que conecten con cada tema a tratar dentro de cada una de las asignaturas del currículo.

#### **3.6.2 Planificación General**

Se crearon objetivos generales y se desglosaron las destrezas de cada asignatura en: conocimientos, habilidades y aptitudes para encontrar puntos de acceso entre ellas y poder definir comprensiones generales de la unidad STEAM de cada grado. La finalidad fue planificar de forma general y coherente, la implementación del proyecto, tomando en cuenta los temas seleccionados por cada grado.

#### **3.6.3 Planificación Taller #1**

Se diseñó una planificación para el taller #1 por cada grado. Se detalló cada actividad y se especificaron tiempos y materiales para que los docentes puedan implementar las planificaciones en sus grados. Se tomó el proceso STEAM como base para que sea una planificación transdisciplinaria y se conecte con uno de los experimentos propuestos en el programa de Ciencias Naturales de la Fundación aliada.

#### **3.6.4 Planificación semanal:**

Se realizó un trabajo de planificación semanal tomando en cuenta las fases del proyecto, los tiempos y actividades externas de cada escuela y qué producto o experimento se iba a realizar ese día. Esto, en un inicio, pretendía ayudar para que los docentes comprendieran

la secuencia de las actividades a realizar cada semana. Las últimas semanas, existieron complicaciones que cambiaron el rumbo del proyecto.

1. **Reuniones de coordinación general del proyecto:**

Todos los integrantes y participantes del proyecto realizaron un conversatorio para dar a conocer los inconvenientes y obstáculos presentes en el proceso del proyecto y definir los cambios a efectuarse, tanto en las tareas de los entes coordinadores como en las de los participantes, en este caso, los docentes.

2. **Planificación Taller #2:**

Debido a los cambios efectuados en el proyecto, las planificaciones por grado del taller #2, realizado en la segunda visita de los estudiantes-investigadores de la USFQ, fueron desarrolladas y diseñadas por los docentes encargados de la coordinación de la USFQ.

3. **Análisis y discusión:**

Con todos los datos e información recolectada, a través de los instrumentos de investigación utilizados, se procedió a detallar los resultados y las conclusiones y recomendaciones del proyecto.

## **4. DESCRIPCIÓN DE LA INTERVENCIÓN**

### **4.1. Semana #1 y Semana #2**

Para iniciar el proyecto, los estudiantes-investigadores de la USFQ, cumplieron con ciertos pasos previos a la intervención práctica en las dos escuelas (A y B) ubicadas en la provincia de Orellana. En las dos semanas previas al primer viaje desde Quito a visitar los establecimientos educativos, se realizó todo el proceso de integración transdisciplinaria, que es la característica principal del enfoque educativo STEAM. Para esto, se tomó en cuenta el tema general que cada grado iba a tratar, en este caso: 4to grado EGB aprendería sobre energías renovables y 5to grado EGB estudiaría acerca del calentamiento global. Una vez escogido el tema general de la Unidad, se procedió a conectarlo con un experimento específico, para cada

edad (de 8 a 12 años), dentro del programa desarrollado por la fundación aliada, en el área de Ciencias Naturales.

Como tercer punto, según el enfoque educativo STEAM, se deben tomar en cuenta destrezas del Currículo Nacional Priorizado, de cada nivel educativo, que pertenezcan a las áreas de: Ciencias Naturales, Matemáticas y Arte. Cuando se haya elegido una destreza por área de cada grado, se debe desglosar a cada una en: habilidades, conocimientos y aptitudes individuales. Luego, se debe determinar conexiones que existan entre todas, juntarlas y desarrollar, de manera transdisciplinaria, únicamente: una habilidad, un conocimiento y una aptitud. A continuación, se procedió a plantear la comprensión general de la Unidad y las preguntas esenciales que se tomaron en cuenta al inicio y al final de cada módulo para evaluar si los estudiantes alcanzaron las comprensiones esperadas. Para entender a mayor profundidad y a detalle el proceso STEAM de cada grado, ver Anexo A: Proceso Inicial STEAM - 4to grado EGB y Anexo B: Proceso Inicial STEAM - 5to grado EGB.

Por otro lado, en estas dos semanas previas, se implementaron temas importantes de logística para poder iniciar el proyecto. El día Jueves, 29 de septiembre, se mantuvo la primera reunión virtual general sobre el proyecto, organizada por coordinación de la USFQ y los rectores y vicerrectores de las instituciones educativas. En la primera fecha establecida para la reunión, que era dos días antes, se tuvo que cancelar debido a que, en los establecimientos educativos, se experimentaron cortes de luz todo el día y se tuvo que reagendar. Para la reunión, se esperaba contar con la presencia de 7 docentes de la escuela A y 4 docentes de la escuela B (4to, 5to, 6to y 7mo grados EGB) pero, únicamente asistieron 3 docentes de la escuela A en total, de los cuales 1 pertenecía a 4to grado EGB. En esta intervención, los estudiantes-investigadores de la USFQ, expusieron información relevante acerca de las metodologías a aplicar (STEAM y ABP) y también explicaron, de manera detallada, cómo sería el proyecto, el cronograma general y las expectativas que se tenían del trabajo y apoyo requerido de los docentes (Ver Anexo C: Presentación inicial proyecto canva).

En cuanto a la comunicación personal con los profesores de los dos grados, el grupo de trabajo, de 4 estudiantes-investigadores de la USFQ, decidió separar la responsabilidad de cada grado a una pareja, es decir, 2 estudiantes-investigadores se encargó de todo lo que tenía que ver con 4to grado EGB y la otra pareja se responsabilizó de 5to grado EGB. La idea principal de desarrollar el proyecto de tal manera era que exista comunicación constante y que los docentes se sientan apoyados en todo momento. En estas dos semanas de preparación, no solo se desarrollaron las planificaciones de los primeros talleres para cada grado, sino que también se realizaron los primeros acercamientos con los profesores para agendar reuniones o dialogar acerca de las actividades planeadas para el primer taller. Los 3 profesores de 4to grado EGB se conectaron vía Zoom individualmente para la explicación exhaustiva y detallada, no solo del taller #1 que tendrían que efectuar la siguiente semana, sino también de la planificación general de toda la unidad, donde pudieron comprender cuál sería el producto final que los estudiantes ejecutarían y cómo lo expondrían en una feria de ciencias (Ver Anexo D: Planificación General - Escuela A - 4to grado EGB y Anexo E: Planificación General - Escuela B - 4to grado EGB).

Al contrario, con los 3 profesores pertenecientes a 5to grado EGB, no se logró tener respuesta alguna, a pesar de que la aplicación de celular mostraba que leían los mensajes enviados. La única profesora que se contactó con una de las estudiantes-investigadores de la USFQ vía telefónica, al recibir los primeros mensajes sobre el proyecto, mostró una actitud negativa y agresiva hacia ella, alegando que, como especificó en su llamada, ella no sabía nada acerca de ningún proyecto y que no tenían por qué contactarla a su teléfono personal, inclusive, puso a su esposo en el teléfono para, de manera amenazadora, hable con la estudiante-investigadora para que no la vuelva a contactar. Después de esta situación y, entendiendo que cada uno de los grados tenía totalmente distinta comunicación y comprensión de los talleres, se decidió esperar a la siguiente semana, que sería el taller, para conversar, de manera personal, con los 6 docentes y esperar que toda la logística y las unidades completas funcionen, una vez socializado el proyecto.

#### **4.2. Semana #3**

Durante la tercera semana, desde lunes 10 de octubre al jueves 14 de octubre, se realizó la primera visita presencial a las instituciones educativas, en la provincia de Orellana, con dos integrantes del grupo hacia la ciudad donde se encontraban las Instituciones Educativas. Ya que no hubo contacto directo previo con algunos docentes de las dos instituciones, el primer contacto que se tuvo fue al momento de llegar a las escuelas. Estaba planificado que cada docente tutor sea la persona que realice la implementación de la planificación del primer taller. Pero lo que pasó es que los estudiantes-investigadores de la USFQ fueron los que comenzaron con la implementación y el trabajo con todos los niños de cada grado asignado. Al momento de llegar a las escuelas, primero se entregó el material que se iba a utilizar en ese día y, después de presentarse ante los docentes, se explicaron los objetivos a cumplir dentro del taller. Se conoció brevemente a la institución y se escogió el espacio para trabajar algunas actividades de la planificación del taller.

En la escuela A, el 4to grado EGB cuenta con 21 estudiantes en el paralelo A y en el paralelo B, con 20 estudiantes. El manejo de clase resultó ser desafiante al no tomar en cuenta las necesidades del grupo a la hora de planificar, debido a desconocimiento del contexto y de los estudiantes de manera individual. No obstante, en cuestión de conocimientos académicos, se pudo identificar que los estudiantes en la Institución A tenían dificultades en esta área; esto se debe a la deficiencia de material y la falta de contextualización de los contenidos con su entorno. En la Institución A se implementó el proyecto y se ejecutó el taller inicial con la finalidad de dar a conocer el cómo se debería o se esperaría que se implemente las planificaciones por parte de los docentes después de la visita. La ejecución del taller funcionó, en el momento, pero, se tuvieron que realizar una serie de cambios para poder adaptar la planificación al contexto y a los tiempos reales, por lo tanto, no se pudo cumplir con la implementación del experimento en ninguno de los dos grados. Con respecto a la institución B cuenta con la infraestructura adecuada para la cantidad de estudiantes que existen. Las aulas

son grandes y estas equipadas con aires acondicionados, existen varias zonas verdes y espacios grandes para la hora de recreo en sí los muros son sólidos y está bien mantenido. El curso cuenta con 35 estudiantes de hecho es una gran cantidad para un solo profesor, el hecho de agrupar por pequeños grupos resultó todo un desafío debido a que es una metodología nueva para los estudiantes y su vez desconocen las reglas. Por ejemplo, con respecto a la creación de centros de aprendizaje, controlar pequeños grupos conlleva tener más material y más profesores que supervisen las rotaciones o que realmente estén trabajando en cada centro de aprendizaje.

A pesar de contar con una gran infraestructura que cuenta la institución B, los estudiantes con respecto a contenido los estudiantes presentan complicaciones con respecto a que existen muchos conocimientos básicos que desconocen. De igual manera, existen aún estudiantes que no saben escribir o les resulta mucho la comprensión lectora. Asimismo, los estudiantes les resultó difícil identificar problemas y plantear soluciones. No se logró ejecutar el experimento planeado para la visita debido que la implementación de las actividades conlleva más tiempo de lo esperado.

Con el grupo de 5to grados se trabajó en total con 48 estudiantes en la institución A y en la institución B se trabajó con 38 estudiantes. Las planificaciones que se realizaron en las dos instituciones se encuentran en Anexo F: Planificación Taller #1 - 4to grado EGB y Anexo G: Planificación Taller #1 - 5to grado EGB. Inició la jornada realizando experimentos en un espacio externo, allí los profesores pudieron observar cómo se aplicaba las actividades y que es lo que se esperaba de su participación con los estudiantes. Una vez terminado el experimento cada grado se dirigió a su clase para completar hojas de trabajo relacionadas a la actividad mencionada. En el aula los estudiantes y docentes estaban a gusto porque había aire acondicionado o ventiladores. Para continuar, se entregó la siguiente actividad a los docentes y fueron ellos los que implementaron la misma. Las investigadoras se involucraron haciendo preguntas relacionadas al tema para que los estudiantes vayan reflexionando de lo que van

realizando y aprendiendo. Allí se pudo observar las estrategias y metodologías que cada docente utilizó para manejar la disciplina, dar una instrucción o trabajar con los estudiantes. Se pudo observar el interés y actitud que cada docente colocó al momento de realizar las actividades y como resolvían problemas o despejaban dudas. Al finalizar las jornadas se conversó con los docentes para conocer qué les gusto, qué cambiarían y qué se espera de ellos durante todas las semanas de elaboración del proyecto.

#### **4.3. Semana #4**

Para la cuarta semana, estaba planeado que se realice la lección #1 (Anexo H: Planificación Lección #1 - 4to grado EGB y Anexo I: Planificación Lección #1 - 5to grado EGB). Sin embargo, los docentes no pudieron llevar a cabo la lección ya que los materiales destinados para su ejecución se quedaron guardados en cajas, después del taller #1, por instrucción de la coordinación de la empresa auspiciante. Como resultado, ni 4to y 5to grado EGB lograron comenzar con la implementación de las lecciones semanales dentro del proyecto.

Adicionalmente, hubo falta de comunicación y malentendidos acerca de los materiales por parte de todos los involucrados: empresas aliadas, coordinación de la USFQ y estudiantes-investigadores de la USFQ.

#### **4.4. Semana #5**

La semana cinco, estaba planeado que se realice la lección #1, tomando en cuenta que en la planificación se realizaron una serie de cambios y ajustes con el propósito de que la ejecución sea de acuerdo con las necesidades del grupo. Asimismo, se envió la planificación general del proyecto a los docentes de 4to grado EGB de las dos instituciones A y B, con el propósito de que obtengan la información necesaria para implementar el proyecto. Por lo tanto, se rediseñó la lección #1 y se envió a los profesores con la finalidad de que sea ejecutada de acuerdo con el día propuesto para el proyecto, no obstante, no se obtuvo respuestas por parte de los profesores.



Adicionalmente, en la institución A celebraron festividades del sector en esta semana. Debido a estas fiestas, que no fueron anticipadas ni comunicadas con anticipación, los estudiantes de la institución A tuvieron un feriado inesperado, lo que conduce a disminuir la comunicación con los profesores que no lograron implementar la lección. Adicionalmente, los profesores de las dos instituciones no recibieron el material a tiempo, lo cual dificultó aún más la situación.

Como otro factor agravante, en la escuela B, en 5to grado EGB, uno de los profesores a cargo se encontró en el hospital. Debido a esta emergencia se perdió la comunicación y, a su vez, la disponibilidad por parte de los profesores para la ejecución de las lecciones propuestas.

#### **4.5. Semana #6**

En la semana #6, los docentes de la escuela A, después de que tuvieran festividades en la semana #5, supuestamente implementarían la lección #1 durante los 3 días laborables de esta semana, ya que los jueves 3 y viernes 4 de noviembre fueron decretados como feriado nacional en Ecuador. Debido a que la planificación de la lección #1 se tuvo que modificar y adaptar, para que no sea necesario ningún material que no tengan físicamente en la clase por si aún no llegaba el material del proyecto, los docentes solo debían implementar las actividades en algún momento de la semana #6, según su preferencia. Pero, no se obtuvo respuesta alguna, durante esta semana, por parte de los docentes de la escuela A, entonces, no fue posible saber si habían ejecutado la lección.

Por otro lado, en la escuela B, los docentes supuestamente, ya habían implementado la lección #1 en la semana #5 pero tampoco hubo manera de saber si lo hicieron y cómo les había ido en la aplicación, porque no hubo comunicación alguna de su parte cuando los estudiantes-investigadores de la USFQ pidieron alguna retroalimentación de lo implementado. Se tuvo que esperar a que pase el feriado para volver a tener otro acercamiento más con los 6 profesores, para entender si estaban desarrollando el proyecto o no.

#### **4.6. Semana #7**

Como resultado de una falta de respuestas por parte de los docentes de ambas instituciones por dos semanas, los estudiantes-investigadores de la USFQ realizaron un comunicado dirigido a la coordinación de la USFQ, el cual llevó al primer intento de comunicación por parte de coordinación con los vicerrectores de los colegios. El 8 de noviembre, los estudiantes- investigadores y coordinación de la USFQ tuvieron una reunión vía Zoom con los profesores de las escuelas, en la cual se logró discutir de los inconvenientes que se les habían presentado durante las anteriores semanas con respecto a la falta de recursos para la ejecución de lecciones STEAM semanales. También, fue mencionado que el rector les había hecho un llamado de atención y, por esta razón, fue posible organizar dicha reunión. El 11 de noviembre, hubo una reunión de emergencia, debido a la falta de cooperación por parte de las escuelas, involucrando al decano de la carrera, coordinación y estudiantes-investigadores de la USFQ, resultando en la modificación del proyecto.

#### **4.7. Semana #8**

En la semana ocho, se realizó el cambio de metodología de todo el proyecto en general, incluyendo el texto de investigación. Después del diálogo con coordinación de la USFQ, se llegó a un acuerdo entre estudiantes-investigadores y docente que se realizaría un Estudio de Caso. Para continuar con esta nueva metodología, todos los integrantes del grupo de la USFQ se reunieron para revisar y realizar los cambios adecuados al nuevo objetivo. Adicionalmente, se llegó a otro acuerdo donde se cortó la comunicación entre estudiantes-investigadores de la USFQ con los docentes de las instituciones A y B. La coordinación de la USFQ sería quien se comunique directamente con directivos y docentes, explicándoles qué se va a cambiar y cómo sería la nueva dinámica para culminar con la implementación y las planificaciones. Se decidió, como equipo, que se viajaría nuevamente hacia las instituciones para entrevistar y realizar grupos focales para indagar acerca de los sentimientos, emociones y experiencias durante este proceso. Asimismo, se acordó que habría una breve planificación para un taller final donde todos los estudiantes puedan experimentar con materiales y actividades varias relacionadas a

sus temas. Estas planificaciones serían diseñadas por la coordinación de la USFQ y serviría para hacer el cierre del taller.

#### **4.8. Semana #9**

En la semana #9, se ejecutaron los experimentos propuestos por la coordinación de la USFQ como complemento a los temas del proyecto. Con los 5tos grados EGB, se logró cumplir, de manera exitosa, con los objetivos del experimento y el procedimiento para realizar el cierre en las dos instituciones. Es decir, durante el segundo taller, se ejecutó únicamente experimentos de acuerdo con la planificación enviada por la coordinación de la USFQ, tanto en 4to y 5to grado EGB, lo que resultó satisfactorio debido a que, en esta segunda intervención, no fueron los profesores quienes impartieron las planificaciones desarrolladas por alguien más, si no que fueron los estudiantes-investigadores de la USFQ quienes ejecutaron las actividades con preparación previa y, además, se obtuvieron a tiempo los materiales necesarios para la aplicación de los experimentos planificados.

Con respecto, a los 4tos grados EGB, la planificación del taller #2 cambió debido a que se tenía que preparar la ejecución de un experimento adicional, no obstante, la planificación general de 4to grado EGB permitió que los profesores obtengan una visión más amplia sobre el producto final y puedan realizar la feria de ciencias con maquetas expuestas. Entonces, con éxito, los profesores de 4to grado EGB, lograron comprender lo que se deseaba o se esperaba con el proyecto, por ende, los estudiantes realizaron maquetas según el tema escogido para la ejecución del proyecto. Adicionalmente, expusieron sus maquetas a los demás cursos y padres de familia invitados con una breve presentación sobre lo que se trata su producto y los componentes que utilizaron para la creación de su propuesta. Se logró la ejecución de la feria de ciencias, debido a que los docentes de 4to grado EGB, durante toda la mayoría del tiempo mostraron interés por culminar el proyecto propuesto.

### **5. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN**

A continuación, se dará a conocer el análisis y discusión de los resultados del estudio de caso. Con la finalidad, de interpretar el análisis que se infiere a partir de los elementos propuestos como instrumentos de investigación como son grupos focales, observaciones, entrevistas estructuradas e información informal. Por lo tanto, a partir de ahí se interpreta los resultados del estudio de caso y su vez el planteamiento del problema con respecto a las preguntas que guiaron a la investigación tales como: ¿Cuál podría ser un proceso para acompañar a docentes de educación pública en la ejecución de Unidades STEAM?, ¿Qué obstáculos se pueden presentar a lo largo del proceso? y ¿Qué recomendaciones ayudarán a futuros esfuerzos en educación STEAM en Ecuador?

Y su vez, se presentará los argumentos necesarios desde los siguientes temas propuestos para el análisis y resultados del planteamiento del problema tales como: Coordinación y logística, realidad de los docentes y realidad de los estudiantes. Por ende, se conectará los argumentos sostenidos con las preguntas de la investigación planteadas con la finalidad de contribuir y orientar la discusión de resultados de la investigación.

### **5.1. Coordinación y logística general del proyecto**

Al momento de llevar a cabo un proyecto educativo, hay muchos factores a tomar en cuenta para el éxito de este. Además de todos los imprevistos que se pueden esperar y que están fuera del control de la coordinación del proyecto tal como explicado en la descripción de la intervención previamente, es importante analizar tres factores base tales como el planteamiento general del proyecto, la comunicación dada entre la coordinación de las escuelas A Y B y la logística de materiales entre empresas y escuelas.

#### **5.1.1. Planteamiento general del proyecto**

La Universidad San Francisco de Quito cuenta con proyectos de vinculación en distintos ámbitos sociales. En este caso, profesores de la carrera de Educación, que es parte del Colegio de Ciencias Sociales y Humanidades, fueron los coordinadores principales dentro de la propuesta de integración de proyectos STEAM en instituciones de educación pública en

Ecuador. Para esto, crearon, de manera acertada, una alianza estratégica con el sector privado y con una fundación, lo cual es muy común para la ejecución de proyectos por parte del área de responsabilidad social de las compañías. Específicamente con el presente proyecto, se buscaba llegar con metodologías educativas distintas, que son poco aplicadas en la educación del país pero que, a la vez, son muy importantes y requeridas en el contexto actual de la humanidad, en este caso, STEAM y ABP.

Adicionalmente, se pudo comprobar, en los focus groups realizados a profesores y directivos de las instituciones, que en las escuelas A y B la realización de proyectos educativos no es muy constante ni relevante y, por ende, tampoco existe seguimiento significativo de cualquier apoyo, lineamiento o intervención que reciben anualmente, sea por parte del sector privado o del público. Por esta razón, algunos de los puntos positivos dentro del planteamiento del presente proyecto, son: las alianzas estratégicas, las visitas a los sitios, la guía y el apoyo constante a los educadores y, sobre todo, la investigación realizada a partir de las vivencias y la realidad actual. Dichos aspectos no solo motivan, impactan y resultan significativos para las instituciones educativas públicas, sino que también pretenden ser un acercamiento para documentar procesos diarios y, más que nada, incentivar futuros esfuerzos para mejorar y aportar a la educación pública en Ecuador.

Sin embargo, debido a que la propuesta fue un plan piloto, con el tiempo, el presente proyecto presentó muchos obstáculos en su ejecución, que fueron resultado de varios sesgos que existieron, desde un inicio, por parte de la coordinación, en el planteamiento y en el cronograma general. Entre los sesgos principales están, la logística y el tiempo; la cooperación y capacitación de los docentes y administrativos de las escuelas; y la preparación que reciben en la carrera de Educación en la USFQ los estudiantes e investigadores que ejecutaron parte del proyecto. Para empezar, la logística resultó demasiado compleja debido a la cantidad de agentes o actores que estaban involucrados y la falta de organización en las tareas a efectuar por parte de cada uno de ellos. Existieron mucha confusión, malentendidos y tareas no

realizadas, que afectaron totalmente al procedimiento general. Una de las razones para que también se afecte la logística, fue la cantidad de tiempo en el que coordinación de la USFQ pretendía desarrollar todo el proyecto. En un inicio se pensó que se podría lograr todos los objetivos en un plazo de dos meses, cuando existían demasiadas tareas y procesos a ejecutarse y el tiempo era muy reducido.

A continuación, se presentaron problemas con los educadores y su falta de cooperación y tiempo para apoyar a los estudiantes de la USFQ en ejecutar la unidad STEAM. Lo cual, en un inicio, durante el planteamiento de la intervención, no se tomó en cuenta como parte de los posibles obstáculos existentes en la ejecución y, en realidad, fue el impedimento más grande para lograr el éxito del proyecto. Por último, uno de los temas que no se consideró en absoluto como un sesgo, durante toda la intervención, fue el tipo de educación que reciben los estudiantes de la USFQ, frente a la realidad de las escuelas públicas en Ecuador. Las estrategias, metodologías e, incluso, la filosofía educativa que han aprendido los estudiantes-investigadores en su carrera de educación, hizo que las planificaciones, tanto de los dos talleres como de las lecciones semanales, sean muy distintas a las que los docentes, de las instituciones públicas con las cuales se trabajó, están acostumbrados o hayan implementado en su aula previamente.

Todos estos aspectos, descubiertos con el tiempo y en la práctica, requerían de un análisis meticuloso y profundo, durante el planteamiento del proyecto y previo a la ejecución, para que, cada uno de los involucrados, pueda estar consciente de los posibles sesgos y complicaciones que pueden darse a futuro, para planificar, de manera organizada y detallada, y estar preparados para proponer cualquier solución oportuna dentro de la intervención.

### **5.1.2. Comunicación en la coordinación general**

Durante la investigación la comunicación fue una gran limitante ya que cuando se trabaja en equipo lo más importante es que la comunicación sea presencial, porque en ella se forman ideas eficientes y productivas para alcanzar el objetivo planteado, estas son una fuente

motivadora para todos los integrantes del proyecto. Sin embargo, la distancia hizo que trabajemos virtualmente y causo malentendidos en la comunicación. No existió confianza entre la coordinación USFQ y autoridades de las escuelas. La comunicación fue pobre ya que no se alinearon las ideas, los equipos y como limitante fue la falta de energía eléctrica constante y un internet estable.

La mayor dificultad fue el desconocimiento de la metodología y la coordinación de la aplicación del proyecto, ya que hubo constante cambio de personal en las autoridades de las escuelas y eso dificultaba para que la coordinación USFQ continúe trabajando secuencialmente en los objetivos planteados, los resultados en sí y que los roles de cada integrante sea claro.

Se encontró que la existencia de una numerosa cantidad de actores dentro del proyecto fue un obstáculo ya que la comunicación no era directa, sino que a través de intermediarios que ocasionaron varios problemas durante todo el proyecto y esto dificulto el resultado del mismo.

### **5.1.3. Logística de Materiales**

La coordinación de logística con respecto a materiales influyó de manera directa en la implementación y ejecución de lecciones o experimentos tanto 4to y 5to debido a que los materiales propuestos que se necesitaba para la ejecución de las lecciones STEM no lograron llegar a tiempo, por lo tanto, los docentes no lograron implementar con éxito. De igual manera, las instituciones A y B no tienen los materiales adecuados para continuar con el proyecto dado que son instituciones con pocos recursos esto impide que se logre que los estudiantes obtengan continuidad con respecto a los temas propuestos y lecciones.

Asimismo, un claro ejemplo de la coordinación de empresas alianzas para la ejecución y coordinación de refrigerios durante las visitas y su vez la disposición de ayudar a la distribución fue un éxito debido a que las empresas aliadas estuvieron dispuestas a brindar refrigerios a los estudiantes. No obstante, después de la primera visita los docentes no recibieron los materiales para la ejecución del proyecto un claro ejemplo es los pocos recursos que recibieron después de 3 semanas para la ejecución de la primera lección.

La coordinación de la logística era demasiado extensa debido a que las empresas aliadas también tenían que estar pendientes de recursos o materiales para otras clases que fueron a la ejecución de lecciones. Por lo tanto, coordinación con respecto a la logística y entrega de materiales resultó que las empresas tenían una cantidad extensa de materiales lo que dio paso a ser un desafío para las empresas de igual manera la permitió la confusión al momento de comprar materiales que era importantes para que los experimentos funcionen. No obstante, a pesar de los inconvenientes y confusiones de materiales el equipo en el momento tomo decisiones para resolver el problema esto permitió innovar y crear soluciones alternas hasta la adaptación de planificaciones con el propósito de ejecutar las lecciones en las instituciones.

## **5.2. Realidad de los docentes en las escuelas A y B**

Actualmente los docentes presentan desafíos con respecto a la implantación y ejecución de nuevas propuestas educativas en STEAM tales como lo es la capacitación docente en metodologías educativas aplicadas en el proyecto propuesto debido al desconocimientos de la metodología aplicada, innovación , interés del docente en aplicar nuevas estrategias , tiempo propuesto y limitaciones. De igual manera, comunicación entre docentes e investigadores USFQ tales como dificultades en la comunicación general hasta desconocimiento del proyecto y metodologías. Y, por último, conocer desde las prácticas educativas, manejo de clase y motivación la propuesta de innovación educativa a través de la implementación de proyectos STEAM en el sector urbano y rural. Por lo tanto, se ha encontrado resultados por medio de chats quotes, focus group, conversaciones informales y observaciones información importante para brindar conclusiones y recomendaciones.

### **5.2.1. Capacitación docente en metodologías educativas aplicadas en el proyecto.**

Se debe establecer que existen dos momentos importantes para la capacitación docente en metodologías nuevas, ya que primero se debe socializar de qué se trata junto con la



adquisición de conceptos y nociones básicas. El segundo momento sería la profundización del conocimiento y los resultados que saldrán de la aplicación de la metodología, esto requiere de tiempo para asegurarse de que los docentes comprendan bien la metodología. Los docentes antes de implementar una nueva metodología deben estar suficientemente seguros del conocimiento adquirido. Como antecedente la socialización del proyecto con buenas prácticas STEAM y ABP fue concisa, rápida, resumida, virtual y la falta de indagación e interés docente generó desmotivación en la aplicación del proyecto. Lo que no garantizó el cumplimiento total y real del trabajo.

Los servicios de suministro de electricidad e internet desempeñan un papel importante para el desarrollo económico y social de un lugar. En las escuelas visitadas, la falta de estos servicios impidió que se pueda realizar una capacitación secuencial y directa con cada uno de los docentes. Asimismo, la comunicación fue limitada y esto ocasiono que en ambas partes haya desconocimiento acerca del proceso de capacitación y ejecución docente.

Los docentes participan en diferentes tareas, capacitaciones y estudios pedagógicos que forman su carrera durante un año lectivo. Las autoridades de las instituciones, el Ministerio de Educación, el alumnado y la comunidad exigen diferentes requerimientos y documentos que muchas veces ocupan demasiado espacio en su tiempo. Por lo tanto, una nueva metodología como STEAM y ABP causó en los docentes una experiencia de frustración ya que sentían que su tiempo está completamente copado.

### **5.2.2. Comunicaciones docentes/estudiantes USFQ - investigadores**

La comunicación entre docentes de las escuelas A y B y los estudiantes-investigadores de la USFQ, fue planteado como el eje principal del proyecto, pero, existieron varias fallas y complicaciones en este ámbito a lo largo del proceso, que no permitieron el cumplimiento de ciertos objetivos y metas planificadas para la implementación. En general, existieron demasiados problemas de comunicación, no solo debido a los múltiples cortes de luz en el sector, o la falta de internet y de dispositivos electrónicos, o a la poca motivación y

compromiso por parte de algunos de los docentes, sino también a él gran nivel de desconocimiento acerca de las metodologías educativas propuestas y del proyecto en sí.

Al iniciar el contacto con las instituciones educativas, se programó una reunión virtual vía la plataforma Zoom, debido a la lejanía de los lugares, para poder informar y explicar a los docentes y directivos de la escuela A, acerca de las metodologías STEAM y ABP y socializar con ellos el proyecto y el cronograma general. A esta reunión únicamente asistió un representante de 4 grado EGB, de los cuatro docentes que trabajaron en este proyecto con este grupo de estudiantes-investigadores. Con la escuela B, ni siquiera se coordinó una reunión de presentación del proyecto por parte de la coordinación general de la USFQ, debido a la falta de tiempo, desde la confirmación de la participación de la escuela en el proyecto, hasta la ejecución del primer taller. Esto quiere decir que, 5 de los 6 profesores de 4to y 5to grado EGB desconocían acerca del proyecto, de su cronograma y acerca de las tareas y metodologías a implementar.

Por esta razón, era tarea de los directivos de las instituciones socializar acerca del proyecto a sus docentes y transmitir la información que muchos no recibieron en la reunión, antes de realizar el acercamiento directo con cada uno de ellos por parte de los estudiantes de la USFQ y antes de la primera visita presencial a las escuelas para iniciar con el primer taller. Pero, en el grupo focal realizado con la escuela B, una de las quejas más grandes por parte de los profesores, fue tratar de hacer el arranque del proyecto de manera virtual, sin tomar en cuenta las distintas realidades que existían en los varios actores y sin haber comentado acerca del proyecto antes de la reunión, y no hacerlo de forma presencial para que todos comprendan detalladamente lo que iba a suceder (grupo focal #2 - Escuela B).

Por otro lado, es importante mencionar que existió una gran diferencia, sobre todo en comunicación, entre los docentes de 4to grado EGB y los de 5to grado EGB durante el proyecto. Desde un principio, los docentes de 4to grado EGB se mostraron muy interesados, motivados y colaborativos, incluso, se dieron el tiempo para tener una reunión individual vía

Zoom con dos estudiantes del grupo de la USFQ, quienes estaban encargadas de ese grado en todo el proceso. En esta reunión, previa a la primera visita presencial a las instituciones donde se efectuó el primer taller, se revisó y analizó detenidamente: el proceso STEAM con todos sus pasos y componentes, para que los profesores entendieran lo que es una planificación integrada; las planificaciones listas, con tiempos y materiales, para ejecutar de los dos días del primer taller; y el cronograma general de las 7 semanas de implementación de toda la unidad o módulo STEAM, con breves explicaciones de cada semana y, sobre todo, del producto final y la feria de ciencias a realizarse como cierre del proyecto. Con los 3 profesores de 4to grado EGB, se pudo contar con un grupo en la aplicación de celular “WhatsApp”, donde, por lo menos las primeras semanas, hubo bastante interacción. Pero, con el pasar del tiempo, también mostraron falta de comunicación y tampoco respondieron a intentos de contacto por varias semanas. Pero, aun así, lograron transmitir cierto conocimiento sobre el tema a sus alumnos y, lograron, por lo menos, el objetivo de habilidad al realizar las maquetas y la exposición final.

Por el contrario, con los educadores de 5to grado EGB, la comunicación fue muy escasa desde un inicio, no existió apertura alguna e, incluso, existió un caso particular de agresividad, amenazas y rechazo por parte de una de las profesoras, cuando una de las estudiantes de la USFQ intentó realizar el primer acercamiento personal, vía llamada telefónica, con ella. En la primera visita del grupo de la USFQ a las escuelas, profesores de la USFQ, que formaban parte de la coordinación general del proyecto, debieron tener una conversación directamente con los docentes de 5to grado EGB para poder explicarles de mejor manera la situación. Aun así, nunca mostraron interés por aprender acerca de las metodologías o por apoyar y colaborar con el proyecto y, por ende, no se pudo cumplir ningún objetivo planteado al inicio del módulo, ni cerrar con la casa abierta o feria de ciencias como se había pensado.

Dadas las circunstancias de falta de comunicación y de respuestas, debido a varios factores, por parte de los docentes en la mitad de la ejecución de la unidad STEAM, la coordinación de la USFQ decidió cambiar el rumbo del proyecto y conversar directamente con

los encargados en las escuelas, es decir, los directivos. Ciertas autoridades, al saber de la falta de colaboración, decidieron llamar la atención a sus educadores e, incluso, en algunos casos, existieron amenazas de envíos de memorándums, lo cual afectaba directamente sus carreras y su trabajo. Esto hizo que todos reaccionen de múltiples maneras hacia el proyecto y, por ende, también hacia los estudiantes-investigadores de la USFQ.

En el caso del grupo de trabajo de 4to y 5to grado EGB, la respuesta fue positiva, sin contar con las justificaciones y excusas que se presentaron, en el momento, por miedo a ser sancionados, que es lo único que se pudo observar que generaron las autoridades en los docentes, después de los llamados de atención. Pero, dentro de todo, a partir de esa situación, hubo un poco más de diálogo y disposición de su parte. El siguiente acercamiento con ellos fue una reunión realizada dos semanas antes de la segunda visita para el taller de cierre, en la cual los docentes pudieron dar explicaciones de las razones por las cuales no habían podido ejecutar las lecciones semanales y, muchas de ellas fueron malentendidos provocados por la poca comunicación que existió en general. Aun así, el proyecto no pudo continuar, a partir de ese momento, como se hubiera querido, por falta de tiempo y logística, sobre todo, con los docentes de 5to grado EGB.

### **5.2.3. Prácticas educativas, manejo de clase y motivación**

Durante la implantación y su vez la ejecución de talleres STEAM con los docentes de ambas instituciones A y B sucedió que los docentes no poseen los conocimientos indispensables o su vez no tienen las habilidades, aptitudes o conocimientos con respecto a implementar buenas prácticas educativas en el aula o tener un buen manejo del aula. No obstante, los discursos educativos mayoritarios hablan de la práctica educativa sin pensar en tal concepto. Están relacionados con el trabajo de los docentes (Bambozzi et al., 2020). A su vez, se cree que habla por sí mismo. De hecho, las prácticas educativas sumergen en el discurso tanto de los teóricos que escriben sobre educación como de los docentes que la imparten en sus aulas. Sin embargo, hay poca teoría al respecto, y se argumenta que, aunque parezca

paradójico, no es fácil determinar el sentido de la práctica educativa. Ideas más relevantes y reflejadas en todo el abanico de la realidad educativa.

Pensar la práctica educativa no debe limitarse a pensar en docentes y estudiantes como participantes, sino que necesita pensar en la sociedad en su conjunto y en el contexto sociocultural en el que viven. La responsabilidad de la práctica recae en diferentes actores que influyen de una forma u otra en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Pueden ser vistos como actores, desde los padres hasta el gobierno, implementando políticas públicas que garanticen el derecho a la educación, trabajando en colaboración con maestros y padres (Castellví et al., 2022, p.24).

Durante la ejecución del proyecto se identifica que los docentes a pesar de que no poseían o no tenían la necesidad de aprender nuevas metodologías o a su vez nuevas técnicas de manejo del aula. Corresponde a que las prácticas educativas no se deben comprender en su totalidad como la responsabilidad del profesor debido a que esta recae en la misma, dando paso a la falta de motivación por parte del profesor. Es decir, a pesar de que los profesores no están preparados para la implementación de buenas prácticas o manejo del aula está corresponde también de otros actores como la participación de los padres familia, autoridades, políticas de la institución, entre otras. De igual manera, a pesar de los factores que intervinieron para que los profesores estén listos a implementar nuevas formas de prácticas educativas, las misma que involucra una serie de conocimientos previos que no se tomó en cuenta al momento de planificar tomar en cuenta en el contexto que se encuentra el profesor. Debido a que los profesores de las diferentes instituciones el proyecto fue algo nuevo y su vez al ser un concepto nuevo con nuevas maneras de enseñar involucró que los profesores no estén lo suficientemente preparados para continuar esto se logró analizar por medio de las observaciones y conversaciones con los profesores. Particularmente, al ser nuevas metodologías, estrategias y herramientas para el manejo de clase los profesores mencionaron en el foco grupo que teóricamente está bien planteada, estructurada, diseñada y su vez algo de suma importancia que

las planificaciones STEAM cumple con las destrezas e indicadores de evaluación de acuerdo con los respectivos grados como los 4to grados y 5to grados. No obstante, teóricamente está, pero en la práctica enfrenta diferentes realidades y esto no depende de los profesores.

Como tal, la práctica de aprendizaje se entiende como un conjunto de situaciones y eventos en el aula que definen los roles de los docentes y sus alumnos, en función de objetivos que inciden en el aprendizaje.

Por tanto, pensar la práctica educativa significa pensar en términos de muchos aspectos: el objeto principal o los actores, el contenido del currículo, los objetivos propuestos, la forma organizativa y el método de aprendizaje, el contexto, el aprendizaje y los recursos disponibles para tal fin (Bambozzi et a., 2020, p-17).

Dando como resultado, que la práctica educativa involucra una serie de factores que permiten que la misma sea ejecutada de la mejor manera dentro del aula juntamente con la participación entre el estudiante y el profesor. Por ende, la práctica educativa está atravesada por el mayor determinante del aprendizaje, la motivación humana, aspecto fundamental en el diseño de experiencias de aprendizaje. Se convierte en la fuerza motriz de las personas, las alienta a lograr sus objetivos de manera efectiva y dirige su comportamiento. La información digerida emocionalmente es más fácil de recordar y promueve un aprendizaje significativo cuando es necesario recordarla (Bambozzi et a., 2020, p-23).

De igual manera, los profesores durante el transcurso del proyecto demostraron falta de interés por la ejecución de las planificaciones STEM con lo que corresponde que la motivación era totalmente inferior. No obstante, los profesores de 4to grado demostraron que tenían interés por la implementación de proyectos STEM por lo tanto de manera frecuente manifestaron su interés por aprender y su vez de aceptar nuevos retos.

No obstante, la motivación en el proceso de enseñanza-aprendizaje es un estado interno que nos motiva a actuar, nos orienta y nos mantiene en determinadas actividades, también es lo que generalmente determina si aprendemos o no y el cómo aprender, por lo tanto, este aspecto

que incluye a ambos profesores y alumnos. No netamente solo cae en la responsabilidad del profesor.

Las prácticas de aprendizaje necesariamente deben interferir en la motivación del sujeto, tanto interna (intrínseca) como externa (extrínseca), para que el proceso de aprendizaje esté garantizado. Es necesario pensar en el impacto de las TIC en las escuelas y prácticas educativas tradicionales. Los docentes no pueden ignorar la exposición de los estudiantes a las nuevas tecnologías fuera del aula, lo que los motiva y en muchos casos consume una parte importante de su tiempo, lo que se traduce en procesos de aprendizaje como un ejercicio más fuera del aula. Entonces no puede haber escuela

Por ende, quienes no quieran aprender la materia deben abogar y esforzarse por mantenerse a la vanguardia de los nuevos cambios y tendencias tecnológicas, en lugar de ser un obstáculo, que puede convertirse en un poderoso aliado del aprendizaje (Cervantes et al., 2019, p.12).

#### **5.2.4. Carga laboral docente**

El 88,1% de docentes en el Ecuador siente que su trabajo aumentó con la virtualidad. La pandemia de COVID dio paso a muchas complicaciones para las instituciones y docentes ya que además de vivir con el miedo de contagiarse, tenían que ayudar a sus hijos en actividades diarias, realizar los quehaceres del hogar y a la par enseñar a sus estudiantes a través de una pantalla. La combinación de labores diarias en un solo lugar trajo una serie de problemas: trabajo en exceso, cambios de ánimo frecuentes, pérdida de motivación y cansancio irremediable por las distintas responsabilidades que cargaban los docentes (Calderón et al., 2021).

En la implementación del currículo priorizado, el cual se desarrollaba semi-presencialmente, el Ministerio de Educación rigió que los docentes debían realizar 14 proyectos interdisciplinarios al año. Estos proyectos conllevan papeleo, formularios y distintos requerimientos que pide el ministerio. Además de dichos proyectos, los docentes deben

planificar clases, preparar material, dar clases, evaluar a cada estudiante, tener reuniones con los padres de cada uno, entre otros. Todo esto, con un salario básico promedio de \$817 al mes de acuerdo con la categorización del docente. Además, por medio de los formularios, entrevistas y conversaciones informales, los docentes comentaron que muchos aún no finalizan sus estudios de pregrado lo que daba paso a que deseen alcanzar al menos un salario básico promedio. Por lo tanto, estos docentes tampoco contaban con el tiempo necesario para la ejecución del proyecto debido a que su prioridad era contar con una mejor remuneración en la actualidad.

Por otro lado, se obtuvo información de docentes que estudian maestrías y su vez trabajan al mismo tiempo para así poder ascender de categoría y tener una mejor remuneración, lo cual les deja con una carga laboral extrema y muy poco tiempo personal.

Durante la visita a las escuelas, un claro ejemplo

La institución A es autónoma y esto puede desembocar en problemas porque se desconoce los roles de las autoridades. Cuando se llegó los profesores aun no sabían la hora de llegada de los estudiantes y, a su vez, se desconocía el lugar donde se impartiría el taller inicial.

### **5.3. Realidad de los estudiantes de las escuelas A y B**

La última perspectiva dentro de los resultados y la discusión obtenidos a partir del presente proyecto es la realidad de los estudiantes en las escuelas A y B. Para poder analizar esta realidad, es importante recordar y tener una comprensión previa acerca del contexto de los estudiantes con los que se trabajó. Además de todos los factores sociales y económicos que atraviesan familias que son parte de la educación pública, estos niños tuvieron que vivir, por casi dos años, una pandemia mundial por COVID-19, que afectó directamente sus vidas estudiantiles en varios temas: psicológicos, educativos, de desarrollo, entre otros. Por consiguiente, al tratarse de un proyecto ejecutado en instituciones del sector educativo público del país y, después de evidenciar su realidad diaria durante la implementación del módulo



STEAM, resulta esencial analizar resultados obtenidos del proyecto desde tres distintos ámbitos: el nivel académico de los estudiantes; su comportamiento y motivación; y la diferenciación y adaptación curricular que debería existir dentro de sus aulas.

### **5.3.1. Nivel académico de los estudiantes**

Esta pandemia está afectando seriamente el sistema educativo no solo en nuestro país sino en todos los países. Este impacto es negativo no solo porque afecta el logro educativo de los estudiantes sino también porque aumenta la desigualdad de conocimientos de los estudiantes relacionada con el nivel socioeconómico de la familia (Castellví et al.,2022, p.24).

Los cierres de escuelas, incluso temporales, causan importantes pérdidas sociales y económicas. Los problemas que provoca afectan a todos los estudiantes, pero las consecuencias son nefastas para los niños desfavorecidos y sus familias (Bambozzi et a., 2020). Es posible que algunos niños y jóvenes que enfrentan el cierre de escuelas hoy no puedan regresar a la escuela. Este es un riesgo grave porque las escuelas son una herramienta esencial para la movilidad social. Muchas familias en América Latina carecen de servicios básicos como electricidad; Por ello, es más probable que no tengan acceso a Internet para acceder a la educación virtual, sobre todo al inicio de la pandemia.

Imágenes de niños caminando largas distancias hasta el punto de reunión o subiendo colinas para llegar a la señal son noticias coloridas de los medios regionales que destacan la dedicación de las familias a pesar de la diferencia. Sin embargo, estas postales solo reflejan que el Covid-19 ha agudizado la desigualdad que siempre ha existido (Castellví et al.,2022, p.38).Por medio de la observación, el focus group y conversaciones con los docentes se logró obtener la información que varios estudiantes aún no saben leer y de igual manera que sienten que tienen necesidades académicas , pero desconocen que tipo de situación o problema tienen debido a que los padres de familia no dan información sobre la situación del estudiante. Un claro ejemplo, es que en varias ocasiones las actividades planificadas para el primer taller fueron escritas, por lo cual durante la ejecución del taller los investigadores se dieron cuenta

que varios de los estudiantes no sabían leer mucho menos escribir, por lo tanto, se optó que dibujaran.

Asimismo, los profesores describen que no tienen las herramientas necesarias para crear planificaciones que tomen en cuenta las necesidades de los estudiantes. Los estudiantes de 4to y 5to grado demuestran obtener conocimientos muy básicos de acuerdo con las destrezas que deberían poseer para estar en los niveles de acuerdo con el Ministerio de Educación, esto da paso a crear espacios de reflexión debido a que los investigadores tomaron en cuenta destrezas de acuerdo al grado que los estudiantes se encuentran sin tomar en cuenta el contexto, conocimientos y habilidades de los estudiantes para la creación de lecciones.

Por medio de la observación, el focus group y conversaciones con los docentes se logró obtener la información que varios estudiantes aún no saben leer y de igual manera que sienten que tienen necesidades académicas, pero desconocen que tipo de situación o problema tienen debido a que los padres de familia no dan información sobre la situación del estudiante. Un claro ejemplo, es que en varias ocasiones las actividades planificadas para el primer taller fueron escritas, por lo cual durante la ejecución del taller los investigadores se dieron cuenta que varios de los estudiantes no sabían leer mucho menos escribir, por lo tanto, se optó que dibujaran.

Asimismo, los profesores describen que no tienen las herramientas necesarias para crear planificaciones que tomen en cuenta las necesidades de los estudiantes. Los estudiantes de 4to y 5to grado demuestran obtener conocimientos muy básicos de acuerdo con las destrezas que deberían poseer para estar en los niveles de acuerdo con el Ministerio de Educación, esto da paso a crear espacios de reflexión debido a que los investigadores tomaron en cuenta destrezas de acuerdo al grado que los estudiantes se encuentran sin tomar en cuenta el contexto, conocimientos y habilidades de los estudiantes para la creación de lecciones.

El acceso digital ha facilitado el proceso de enseñanza-aprendizaje no solo por la desigual infraestructura y cobertura de Internet y, en muchos casos, por el costo de los

dispositivos móviles y la transmisión de datos. Según el Banco Mundial, menos del 50% de la población de América Latina y el Caribe tiene conexión de banda ancha fija y solo el 9,9% tiene fibra de alta calidad en casa. Si bien el 87% de la población de la región vive dentro de la cobertura de señal 4G, el uso y la penetración reales siguen siendo bajos (37%). Solo cuatro de cada diez hispanos en áreas rurales están en línea, en comparación con el 71% en áreas urbanas (Bambozzi et al., 2020).

Varios de los estudiantes no poseían los recursos digitales tales como computadoras o cualquier otro tipo de dispositivo electrónico para conectarse a las clases virtuales, lo que dio paso a un retraso significativo a nivel académico en los estudiantes. De igual manera, esto dio paso a que los estudiantes avanzaran sin tomar en cuenta con respecto a la adquisición de conocimientos indispensables para la continuidad en cuestión académica. Los estudiantes tanto de las dos instituciones se reflejó que no eran capaces de obtener niveles de comprensión lectora de acuerdo a la edad y su vez no contar con los conocimientos importantes para la fluidez de las lecciones esto también se debe a que los estudiantes son receptores de conocimientos ya que las instituciones manejan un modelo tradicional donde el docente es la fuente del conocimiento, un claro ejemplo fue cuando los estudiantes desconocían la palabra resolución debido a que en las lecciones se creó la propuesta de una solución con respecto a las energías renovables esto dio paso a la adaptación de la planificación de lección lo cual incluye primero la definición de resolución para que los estudiantes sean capaces de pensar que es una solución y cómo pueden aportar a la sociedad desde su contexto.

En un hogar con cinco hijos y una computadora o teléfono inteligente promedio, la educación virtual es casi imposible porque más allá de esta limitación, el nivel de alfabetización digital tanto de los estudiantes como de los padres y los maestros es bajo. Muchos estudiantes, especialmente aquellos que tienen más dificultades para aprobar las clases o carecen de los recursos tecnológicos necesarios para continuar su aprendizaje en línea desde casa, dicen que su rendimiento académico se ha visto afectado debido a la falta de clases

presenciales durante meses. Además de no ser impartidas las materias por los profesores, muchas familias tienen dificultades para ayudar a sus hijos con los deberes por falta de tiempo o desconocimiento. Materias obligatorias como educación física y música también se ven afectadas, muchas materias no se pueden impartir. En la planificación se toma en cuenta que los estudiantes tenían las habilidades motrices para la creación de barcos de papel no obstante los estudiantes desconocían el proceso de la creación, de igual manera, los estudiantes no sabían roles y funciones para el trabajar de manera colaborativo, es decir, nunca trabajaron en grupos mucho menos en centros de aprendizaje.

A pesar del desconocimiento en prácticas educativas, la motivación de los docentes en 4to grado desafió asumir el reto de cumplir con las planificaciones predispuestas. Esto se debe a que estaban motivados por aprender nuevas prácticas educativas tales como STEM.

### **5.3.2. Comportamiento y motivación estudiantil**

Un estudiante motivado logra mayor dedicación y atención a sus tareas y progresará en el desarrollo de capacidades, habilidades y destrezas. La motivación es la clave para el éxito académico tomando en cuenta las instituciones, los docentes y el grupo estudiantil. Existen varios tipos de motivación, la motivación puede ser intrínseca y extrínseca. La intrínseca es el interés que pone el alumno para presentar sus proyectos, tareas y en general sus estudios; es decir, se logra la satisfacción personal. La extrínseca es la motivación que se obtiene en uno mismo, pero por una parte externa, que viene de terceros como son los padres de familias, maestros y los mismos compañeros (Llanga Vargas, et.al., 2019). Lo ideal es desarrollar la motivación intrínseca que es la que se obtiene a través del interés y la voluntad propia. Dentro del caso estudiando, como motivación extrínseca e intrínseca se observó que los estudiantes demostraron interés por las metodologías nuevas (STEAM), ya que trabajaron en grupo, realizaron experimentos, se plantearon nuevos objetivos y cada uno tuvo la oportunidad de explorar sus intereses y materiales brindados. Es importante notar que los estudiantes por la

falta de tiempo, conocimientos previos y falta de material se desmotivaron ocasionando un obstáculo para cumplir las metas establecidas.

Por otro lado, el comportamiento de los estudiantes y docentes llamó la atención ya que existe mucha agresión dentro y fuera del aula; lo que se reflejaba en su rendimiento académico y social. Los factores que influenciaron en este comportamiento fue que existe carencia de conocimiento previo tanto de docente como de alumnos, así mismo no hay apoyo del departamento DECE para brindar estrategias o soluciones a estos comportamientos y finalmente post-pandemia cada estudiante estuvo viviendo situaciones diferentes dentro de sus hogares lo que ocasionó que se pierda la empatía social y el respeto por el otro.

### **5.3.3. Diferenciación y adaptaciones curriculares**

Para poder empezar con la implementación del proyecto, los estudiantes USFQ enviaron formularios a los docentes de las escuelas A y B. Dichos formularios tenían el fin de conocer acerca de cuántos estudiantes tiene cada docente, su información de contacto y especialmente, era necesario saber acerca de cuántos estudiantes recibían diferenciación en el aula para así poder planificar acordemente. Sin embargo, solo 2 de 6 profesores respondieron que sus estudiantes recibían adaptaciones curriculares, lo cual significaba que los otros 4 docentes daban las mismas instrucciones a todos sus estudiantes. Esta información fue alarmante para los estudiantes-investigadores de la USFQ ya que dicha idea de educación tradicional la cual no cuenta con diferenciación es obsoleta considerando que ahora se quería implementar el método educativo STEAM y las habilidades del siglo 21.

Al realizar la primera visita hacía las escuelas A y B, los estudiantes USFQ pudieron observar que había muchos estudiantes que no estaban recibiendo diferenciación o adaptación de acuerdo a sus necesidades. Esto no solo se limitaba a la parte académica, sino también al área emocional ya que la relación profesor - estudiante resultó ser una irrespetuosa y descortés. Dentro de la educación pública en el Ecuador, la falta de capacitación docente es proporcional a la falta de diferenciación dentro del aula ya que los profesores tampoco reciben una idea por

un lado de la importancia de adaptar la enseñanza para la necesidad de cada estudiante, y por otro lado tampoco recibe herramientas para implementarlo y llevarlo a cabo dentro del aula.

Las aulas no cuentan con los materiales o recursos indispensables o básicos para desarrollar actividades y, a su vez, se desconocía las NEE de los estudiantes, interés, fortalezas o debilidades del grupo.

## **6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

Una vez implementado el proyecto, con obstáculos, sesgos y dificultades, pero también con alegrías, experiencias enriquecedoras y, sobre todo, mucho aprendizaje, se pudo analizar, en una escala mínima, a la educación pública en Ecuador, desde la realidad de las escuelas visitadas. Discutir acerca de los resultados y vivencias experimentadas, desde cada uno de los enfoques y actores involucrados, fue fundamental dentro de la investigación cualitativa del proyecto. El hecho de comprender, la realidad de cada perspectiva: coordinación general, docentes y estudiantes, permitió responder, detalladamente las preguntas que guiaron el presente Estudio de caso y profundizar acerca de temas actuales y alarmantes en el progreso educativo del país.

Por un lado, el planteamiento, la planificación y la logística general del proyecto, a pesar de presentar varios obstáculos en el camino, revelaron varias interrogantes adicionales acerca de cómo se implementan programas educativos en sectores vulnerables del país. Las experiencias y el acercamiento hacia distintas realidades abrieron varias incógnitas acerca de la logística, el procedimiento y el seguimiento posterior de tantos proyectos educativos que existen y si, verdaderamente, estos resultan válidos y significativos para el aprendizaje, tanto de docentes como de estudiantes, en instituciones educativas públicas. Si bien es cierto, existieron múltiples sesgos en el proceso vivido, pero, se pudo palpar de cerca el gran esfuerzo y la dedicación que está detrás de este tipo de proyectos y los diversos beneficios que otorgan a la comunidad educativa.

Por otro lado, el análisis de la realidad de docentes y estudiantes en las escuelas involucradas permitió descubrir un sin número de factores importantes que afectan sus labores, comportamiento, salud y rendimiento diario. Se pudo concluir que, en general, el manejo de clase, las prácticas educativas y la motivación que aplica y demuestra un docente, son directamente proporcionales a la cantidad de carga laboral que tienen en su día a día; al apoyo, acompañamiento y seguimiento que recibe en su puesto de trabajo; y a las horas, la calidad y el tipo de capacitaciones a las que está expuesto para mejorar su desempeño general. Todo esto, evidentemente, influye también en las vidas de sus estudiantes, ya que, no solo comparten gran cantidad de tiempo juntos, sino que representan un ejemplo, en muchos aspectos, para cada uno de ellos. Adicionalmente, la investigación realizada demostró que, en varios casos, situaciones externas a los estudiantes, como: desnutrición, pandemia, trabajo infantil, situación familiar, condiciones precarias, etc., además, de las malas prácticas educativas, el trato recibido en las escuelas y la falta de personalización de la educación, son factores que afectan totalmente el nivel académico, social, emocional y psicológico de los alumnos.

El sistema educativo debería funcionar como una escalera, donde cada peldaño tiene su función, su importancia y su enfoque. Las nuevas teorías globales de educación hablan e incentivan cambios sistemáticos que basan todos sus esfuerzos en las necesidades individuales de los estudiantes. Pero, a su vez, específicamente, en Ecuador, después de experimentar a través del proyecto, de cierta manera, la realidad docente en el país resulta sumamente impactante también, a pesar de que los educadores, verdaderamente, son el eje o el peldaño de la escalera que trabaja directamente con el último escalón y objetivo principal de la educación, que son los estudiantes. El presente estudio, reveló que existe una gran problemática en el sistema educativo y su funcionamiento. Las instituciones públicas que regulan y dirigen la educación no demuestran que sus esfuerzos también estén centrados en las necesidades ni en las realidades diarias de los educadores para mejorar su desempeño, sus destrezas y, sobre todo, su motivación. Asimismo, esta situación genera varias dudas acerca de las actuales

medidas educativas que se están implementando, sobre el tipo de capacitación que reciben los profesores públicos y de si existe o no un acompañamiento y seguimiento constante adecuado, para así mejorar sus prácticas diarias y poder impactar positivamente, también, en las vidas de los estudiantes.

### **RECOMENDACIONES**

Tanto coordinación general, como los docentes y estudiantes que fueron partícipes del presente proyecto, acotaron la importancia de aplicar más procesos como este dentro la educación pública en el país, por supuesto, con mayor organización y detalles que mejorarán con el tiempo y la experiencia, pero con el mismo espíritu de entrega y servicio a las futuras generaciones. Sobre todo, los estudiantes-investigadores de la USFQ concluyeron su indagación con descubrimientos impactantes que, más que nada, deberían llamar la atención de todos los ciudadanos del país, no solo en el ámbito educativo, si no también social y económico, para tomar acción e incentivar futuros esfuerzos, públicos y privados, que aporten significativamente a un cambio verdadero en la educación de niños, niñas y adolescentes en Ecuador.

Como recomendación para lograr un desarrollo de motivación extrínseca a intrínseca, es importante que existan capacitaciones docentes no solo del ámbito académico sino en la parte emocional, psicosocial y personal. Estas capacitaciones deberían fomentar a los maestros la importancia de su rol en la sociedad, hacerles sentir que son los co-diseñadores de la vida de sus estudiantes y como deben incorporar buenas prácticas educativas con sus estudiantes para lograr cambios significativos genuinos y duraderos.

Asimismo, la capacitación docente debe ser para cubrir todas las áreas donde los profesores están trabajando. Es decir, que se debe capacitar a los docentes dependiendo sus necesidades y la de sus estudiantes. Se debe tener un plan de capacitaciones para que los docentes estén listos para afrontar cualquier dificultad durante el año escolar. Además, para



conocer las nuevas buenas prácticas, metodologías y estrategias para implementar dentro de sus clases.

Fomentar más proyectos educativos que aporten positivamente a la educación del país, implementando proyectos educativos externos al ministerio, donde se permita que todos, de alguna forma, tomemos responsabilidad en la educación del país. Logrando así que estos proyectos sean de una real formación académica y que tengan una inclinación significativa tanto para las empresas privadas como para las comunidades. Es decir, lograr que las empresas privadas trabajen en conjunto con entidades educativas para desarrollar el trabajo cooperativo y beneficiar a la educación rural y urbana del país.

## 7.ANEXOS

## Anexo A: Proceso Inicial STEAM - 4to grado EGB

PROCESO STEAM INICIAL - 4to grado EGB						
TEMA GENERAL		ARTE	MATEMÁTICAS	CIENCIAS NATURALES	CONEXIONES	COMPRESIÓN (RESULTADO DE APRENDIZAJE)
Energías Renovables	Conocimientos	Las cualidades y posibilidades de los materiales orgánicos e inorgánicos.	Combinaciones simples.	Energía, sus formas y fuentes en la naturaleza que influyen en el movimiento de los cuerpos para realizar todo tipo de trabajos.	Las cualidades y posibilidades de las fuentes naturales de Energía que, al utilizar combinaciones simples, permiten realizar todo tipo de trabajos.	Las fuentes naturales de energía (sol, agua, aire y suelo), nos permiten reflexionar acerca del impacto ambiental y la importancia que tienen en nuestras vidas cotidianas.
	Habilidades	Creación de producciones plásticas, títeres, objetos sonoros, etc.	Solucionar situaciones cotidianas.	Identificar, comparar y explicar.	Comparar y solucionar distintas situaciones cotidianas por medio de la creación de producciones artísticas.	
	Aptitudes	Explorar a través de los sentidos.	Adaptabilidad y pensamiento crítico.	Explorar y cuestionar.	Cuestionar y explorar por medio de los sentidos.	
Destrezas Currículo Priorizado - 4to grado EGB		ECA.2.1.9. Explorar, a través de los sentidos, las cualidades y posibilidades de los materiales orgánicos e inorgánicos, y utilizarlos para la creación de producciones plásticas, títeres, objetos sonoros, etc.	M.2.3.2. Realizar combinaciones simples y solucionar situaciones cotidianas.	CN.2.3.9. Explorar e identificar la energía, sus formas y fuentes en la naturaleza; compararla y explicar su importancia para la vida, para el movimiento de los cuerpos y para la realización de todo tipo de trabajos.		Comprensión para algunos: Cualquier fuente de energía tiene un costo/beneficio en nuestras vidas.
PREGUNTA ESENCIAL (Inicio Taller)	PREGUNTA ESENCIAL (Final del proyecto)	DESTREZAS GENERALES (STEAM)	EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	EXPERIMENTO SIEMENS		
¿Cómo sería un día de tu vida sin energía?	¿Cómo sería la vida en el siglo XXI si nunca se hubiera descubierto todo lo que se puede hacer con la energía?	1. Las cualidades y posibilidades de las fuentes naturales de Energía. 2. Combinaciones simples. 3. Importancia para la vida cotidiana. 1. Comparar 2. Solucionar 3. Crear 1. Cuestionar. 2. Explorar por medio de los sentidos.	Evaluación diagnóstica: Evaluación formativa: Evaluación sumativa:	Las energías renovables - Energía Solar		

## Anexo B: Proceso Inicial STEAM - 5to grado EGB.

PROCESO STEAM INICIAL - 5to grado EGB						
TEMA GENERAL		ARTE	MATEMÁTICAS	CIENCIAS NATURALES	CONEXIONES	COMPRESION (RESULTADO DE APRENDIZAJE)
Causa-efecto del calentamiento global	Conocimientos	Materiales naturales y objetos de desecho.	Operaciones combinadas con números naturales	Patrones de calentamiento de la superficie terrestre y la formación de vientos, nubes y lluvias.	Patrones de elementos naturales y artificiales que causan el calentamiento de la superficie terrestre (operaciones con números naturales).	Qué patrones de elementos naturales y artificiales causan calentamiento global para plantear soluciones en contextos reales.
	Habilidades	Diseño, transformación, planificación.	Identificar el contexto para resolución de problemas.	Analizar e interpretar.	Analizar contextos reales, por medio del diseño y la planificación, para la resolución de conflictos.	
	Aptitudes	Experimentación.	Interpretación.	Explicación.	Experimentar, interpretar y explicar.	
		ARTE	MATEMÁTICAS	CIENCIAS NATURALES		
	Destrezas Curriculo Priorizado - 4to grado EGB	ECA.3.1.11. Transformar materiales naturales y objetos de desecho en instrumentos musicales, a partir de un proceso de experimentación, diseño y planificación.	M.3.1.13. Resolver problemas que requieran el uso de operaciones combinadas con números naturales e interpretar la solución dentro del contexto del problema	CN.3.4.8. Analizar e interpretar los patrones de calentamiento de la superficie terrestre y explicar su relación con la formación de vientos, nubes y lluvias.		
PREGUNTA ESENCIAL (Opción #1)	PREGUNTA ESENCIAL (Opción #2)	DESTREZAS GENERALES (STEAM)	EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	EXPERIMENTO SIEMENS		
¿Cómo afecta el calentamiento global a tu vida diaria?	¿Qué hubieran hecho distinto nuestros abuelos si sabían que 50 años después existiría el calentamiento global?	1. Patrones causantes del calentamiento global. 2. Los elementos naturales y artificiales. 3. Problemáticas reales sobre el tema.	Evaluación diagnóstica:	Aire		
		1. Analizar 2. Diseñar y planificar. 3. Resolución conflictos.	Evaluación formativa:	Agua		
		1. Experimentar. 2. Interpretar. 3. Explicar.	Evaluación sumativa:	Reciclaje		

**Anexo C: Presentación inicial proyecto Canva**

[https://www.canva.com/design/DAFNSMZHMdo/c001jG2TdII2iFyeG43bOA/edit?utm\\_content=DAFNSMZHMdo&utm\\_campaign=designshare&utm\\_medium=link2&utm\\_source=sharebutton](https://www.canva.com/design/DAFNSMZHMdo/c001jG2TdII2iFyeG43bOA/edit?utm_content=DAFNSMZHMdo&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton))

## Anexo D: Planificación General - Escuela A - 4to grado EGB

PLAN GENERAL - ESCUELA A - 4to grado EGB									
FECHAS REALES	SEMANA/FECHAS	HORARIO	TIEMPO	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	MATERIALES	OBSERVACIONES	ESPACIO	EVALUACIÓN
11/Oct - 12/Oct	Semana #1 - Taller #1 duración: 2 días - 11/Oct y 12/Oct	8:00am - 11:00pm cada día + 1 hora reunión con profesores	6 horas total 3 horas cada día.	Taller impartido por el profesor de aula, con actividades lúdicas para evaluar conocimientos previos y dar inicio a todo el proyecto.	Primera visita estudiantes USFQ. Responsable 4to EGB: Kaylee Valenzuela - Planificación de clase se enviará hasta el Lunes 10/Oct/2022 para su revisión y preguntas.	Materiales se pedirán hasta el Martes 4/Oct/2022.	Por favor pedir que en sus casas y en el colegio, recolecten materiales reciclados desde el inicio del proyecto: botellas, plástico, tapas, cartones, papeles, cajas, etc. Estos materiales se utilizarán a partir de la semana #4 (31 Octubre) en la elaboración de sus maquetas sobre la energía renovable que hayan escogido como solución a su problemática en su noticia.	Cada actividad tiene su espacio determinado.	Evaluación Diagnóstica: Checklist o lista de verificación generales (como clase) y grupales (por grupo de trabajo), en 3 distintas actividades de taller.
Martes 1/Nov	Semana #2 - 2 periodos de clase	Escogerá cada profesor de clase. (UNIFICAR EN UNA SOLA LECCIÓN)	1h20 min. a la semana	Instrucción directa (contenido) + Experimento #2	Planificación de clase se enviará hasta el Viernes 28/Oct/2022 para su revisión a Nascira y luego a profesores para preguntas.	Materiales deberían llegar a los dos profesores hasta miércoles 26/Octubre	ENVIAR ARTE PARA LOS PADRES DE FAMILIA SOBRE LOS MATERIALES RECICLADOS	Per definir según planificación.	Vistas estudiantes USFQ
	Semana #3 - 2 periodos de clase	Escogerá cada profesor de clase.	1h20 min. a la semana	Instrucción directa (contenido) + Experimento #3 + Explicación de Proyecto	Planificación de clase se enviará hasta el Jueves 3/Nov/2022 para su revisión a Nascira y luego a profesores para preguntas.	Lista de Materiales se enviarán a Nascira hasta el Martes 1/Nov/2022.	ESTUDIANTES DEBEN EMPEZAR A TRAER MATERIALES RECICLADOS	Per definir según planificación.	Planificaciones que hay que unir en una sola lección
Martes 8/Nov (Tentativa - averiguar)	Semana #4 - 2 periodos de clase	Escogerá cada profesor de clase.	1h20 min. a la semana	Iniciar con el esquema dibujado de su maqueta. Iniciar la elaboración de sus propias maquetas de fuentes de energía renovables + Cartel con plan de acción.	Planificación de clase se enviará hasta el Jueves 3/Nov/2022 para su revisión a Nascira y luego a profesores para preguntas.	Lista de Materiales se enviarán a Nascira hasta el Martes 1/Nov/2022.	ESTUDIANTES DEBEN EMPEZAR A TRAER MATERIALES RECICLADOS	Per definir según planificación.	Evaluación formativa: Registros de observación de cada grupo de trabajo, en donde el profesor o profesora tendrá que llenar un google forms (formulario igual que el que llenaron con su información), esto será semanalmente respondiendo preguntas con su retroalimentación.
Viernes 11/Nov	Semana #5 - 2 periodos de clase	Escogerá cada profesor de clase.	1h20 min. a la semana	Continuar con la elaboración de sus propias maquetas de fuentes de energía renovables + Cartel con plan de acción.	Planificación de clase se enviará hasta el Jueves 3/Nov/2022 para su revisión a Nascira y luego a profesores para preguntas.	Lista de Materiales se enviarán a Nascira hasta el Martes 1/Nov/2022.	ESTUDIANTES DEBEN SEGUIR TRAYENDO MÁS MATERIALES RECICLADOS	Per definir según planificación.	
Viernes 18/Nov	Semana #6 - 2 periodos de clase - Fecha exacta por definir	Escogerá cada profesor de clase.	1h20 min. a la semana	Continuar con la elaboración de sus propias maquetas de fuentes de energía renovables + Cartel con plan de acción.	Planificación de clase se enviará hasta el Jueves 18/Nov/2022 para su revisión y preguntas.	Lista de Materiales se enviarán a Nascira hasta el Martes 8/Nov/2022.	ESTUDIANTES DEBEN SEGUIR TRAYENDO MÁS MATERIALES RECICLADOS	Per definir según planificación.	
22/Nov - 23/Nov	Semana #7 - Taller #2 duración: 2 días - 23/Nov y 24/Nov	8:00am - 11:00pm cada día + 1 hora reunión con profesores	6 horas - 3 horas cada día.	Casa abierta STEAM	Segunda visita estudiantes USFQ - Responsable 4to EGB: Alenka Krnjivic - Planificación de clase se enviará hasta el Jueves 17/Nov/2022 para su revisión y preguntas.	Lista de Materiales se enviarán a Nascira hasta el Martes 8/Nov/2022.	Primer día será para terminar maquetas y carteles, practicar presentaciones y acomodar espacios para Casa abierta el segundo día de taller.	Per definir según planificación.	Evaluación sumativa: Rúbrica Analítica que tendrá que llenarse por cada niño al final de todo el proyecto para saber cómo fue su desempeño en el producto final y la presentación en la casa abierta.

## Anexo E: Planificación General - Escuela B - 4to grado EGB

PLAN GENERAL - ESCUELA B - 4to grado EGB									
FECHAS REALES	SEMANA/ FECHAS	HORARIO	TIEMPO	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	MATERIALES	OBSERVACIONES	ESPACIO	EVALUACIÓN
11/Oct - 12/Oct	Semana #1 - Taller #1 duración: 2 días - 11/Oct y 12/Oct	8:00am - 11:00pm cada día + 1 hora reunión con profesores	6 horas total - 3 horas cada día.	Taller impartido por el profesor de aula, con actividades lúdicas para evaluar conocimientos previos y dar inicio a todo el proyecto.	Primera visita estudiantes USFQ. Responsable 4to EGB: Kaylee Valenzuela - Planificación de clase se enviará hasta el Lunes 10/Oct/2022 para su revisión y preguntas.	Materiales se pedirán hasta el Martes 4/Oct/2022.	Por favor pedir que en sus casas y en el colegio, recolecten materiales reciclados desde el inicio del proyecto: botellas, plástico, tapas, cartones, papeles, cajas, etc. Estos materiales se utilizarán a partir de la semana #4 (31/Octubre) en la elaboración de sus maquetas sobre la energía renovable que hayan escogido como solución a su problemática en su noticia.	Cada actividad tiene su espacio determinado.	<b>Evaluación Diagnóstica:</b> Checklist o lista de verificación generales (como clase) y grupales (por grupo de trabajo), en 3 distintas actividades de taller.
Viernes 28/Oct	Semana #2 - 2 periodos de clase	Escogerá cada profesor de clase.	1h20 min. a la semana	Instrucción directa (contenido) + Experimento #2	Planificación de clase se enviará hasta el Viernes 28/Oct/2022 para su revisión a Nascira y luego a profesores para preguntas.	Materiales deberían llegar a los dos profesores hasta miércoles 26/Octubre	ENVIAR ARTE PARA LOS PADRES DE FAMILIA SOBRE LOS MATERIALES RECICLADOS	Por definir según planificación.	<b>Evaluación sumativa:</b> Registros de observación de cada grupo de trabajo, en donde el profesor o profesores tendrá que llenar un google forms (formulario igual que el que llenaron con su información), esto será semanalmente respondiendo preguntas con su retroalimentación.
	Semana #3 - 2 periodos de clase	(UNIFICAR EN UNA SOLA LECCIÓN)	1h20 min. a la semana	Instrucción directa (contenido) + Experimento #3 + Explicación de Proyecto				Por definir según planificación.	
Martes 1/Nov o Miércoles 2/Nov (Intentativa - averiguar)	Semana #4 - 2 periodos de clase	Escogerá cada profesor de clase.	1h20 min. a la semana	Iniciar con el esquema dibujado de su maqueta. Iniciar la elaboración de sus propias maquetas de fuentes de energía renovables + Cartel con plan de acción.	Planificación de clase se enviará hasta el Jueves 3/Nov/2022 para su revisión a Nascira y luego a profesores para preguntas.	Lista de Materiales se enviarán a Nascira hasta el Martes 1/Nov/2022.	ESTUDIANTES DEBEN EMPEZAR A TRAER MATERIALES RECICLADOS	Por definir según planificación.	Planificaciones de donde idealmente ya deberían empezar a elaborar sus maquetas.
Viernes 11/Nov	Semana #5 - 2 periodos de clase	Escogerá cada profesor de clase.	1h20 min. a la semana	Continuar con la elaboración de sus propias maquetas de fuentes de energía renovables + Cartel con plan de acción.	Planificación de clase se enviará hasta el Jueves 10/Nov/2022 para su revisión a Nascira y luego a profesores para preguntas.	Lista de Materiales se enviarán a Nascira hasta el Martes 1/Nov/2022.	ESTUDIANTES DEBEN SEGUIR TRAYENDO MÁS MATERIALES RECICLADOS	Por definir según planificación.	
Viernes 18/Nov	Semana #6 - 2 periodos de clase - Fecha exacta por definir	Escogerá cada profesor de clase.	1h20 min. a la semana	Continuar con la elaboración de sus propias maquetas de fuentes de energía renovables + Cartel con plan de acción.	Planificación de clase se enviará hasta el Jueves 10/Nov/2022 para su revisión a Nascira y luego a profesores para preguntas.	Lista de Materiales se enviarán a Nascira hasta el Martes 8/Nov/2022.	ESTUDIANTES DEBEN SEGUIR TRAYENDO MÁS MATERIALES RECICLADOS	Por definir según planificación.	
22/Nov - 23/Nov	Semana #7 - Taller #2 duración: 2 días - 23/Nov y 24/Nov	8:00am - 11:00pm cada día + 1 hora reunión con profesores	6 horas - 3 horas cada día.	Casa abierta STEAM	Segunda visita estudiantes USFQ - Responsable 4to EGB: Alenka Kraljevic - Planificación de clase se enviará hasta el Jueves 17/Nov/2022 para su revisión a Nascira y luego a profesores para preguntas.	Lista de Materiales se enviarán a Nascira hasta el Martes 15/Nov/2022.	Primer día será para terminar maquetas y carteles, practicar presentaciones y acomodar espacios para Casa abierta el segundo día de taller.	Por definir según planificación.	<b>Evaluación sumativa:</b> Rúbrica Analítica que tendrá que llenarse por cada niño al final de todo el proyecto para saber cómo fue su desempeño en el producto final y la presentación en la casa abierta.

## Anexo F: Planificación Taller #1 - 4to grado EGB

Día #1 - Martes 11/Oct	9:50 - 9:55	10 min	Explicación de cada centro de aprendizaje	Hay 4 centros en total, con 2 grupos pequeños cada uno (dependiendo de cuántos niños estén, si están solo 20 niños, pueden ser solo 4 grupos en total, 1 por centro. Cada 15 min. habrá una rotación. 3 minutos antes de cumplirse los 15 minutos, por favor, poner la canción para que puedan limpiar, ordenar toda su mesa, poner los materiales en la canasta de su centro y agachar la cabeza en su puesto para mostrar que su grupo está listo para la rotación. Cuando todos estén listos, cambiar al siguiente centro.	4 canastas de plástico medianas (poner materiales de cada uno de los 4 centros)	Para explicar los centros, los profesores deberán mostrar un ejemplo de cada uno de los centros, si es posible y decir lo que se tiene que hacer en cada uno.	Aula de clase	
	9:55 - 10:10	15 min	Centros de aprendizaje	<b>Centro #1 - Grupos #1 y #2:</b> "Volcán de Ecuador en erupción" - Los estudiantes deberán dibujar en una cartulina y decorar su volcán favorito del Ecuador. Pueden utilizar: plastilina, marcadores gruesos e incluso pueden salir rápidamente a buscar hojas, un poco de tierra o césped si quisieran.	24 cartulinas A4 blancas (1 por cada niño) 8 cajas de plastilina (1 para cada grupo, no por cada niño). 4 cajas de marcadores gruesos (2 para cada grupo, no por cada niño). 4 gomas en barra (2 para cada grupo, no por cada niño).		<p><b>Por favor recordar a los estudiantes que en este centro están explorando el elemento natural que es el Suelo y su fuerza interna.</b> - Todavía no deben saber que del suelo proviene la energía geotérmica (suelo), solo están explorando el elemento natural.</p> <p>Los niños tendrán el apoyo de Kaylee, estudiante USFQ - Para instrucciones detalladas y visuales de cómo hacer sus Hornos solares caseros, ver el siguiente video: <a href="https://youtu.be/AvrShAXYbks">https://youtu.be/AvrShAXYbks</a> y <a href="https://youtu.be.com/watch?v=8TDjizLUko&amp;feature=share">https://youtu.be.com/watch?v=8TDjizLUko&amp;feature=share</a></p> <p><b>Por favor recordar a los estudiantes que en este centro están explorando el elemento natural que es el calor del Sol y su fuerza.</b> - Todavía no deben saber que del sol proviene la energía solar (sol), solo están explorando el elemento natural.</p>	Aula de clase/Patio si es necesario para ir a traer material natural.
	10:10 - 10:25	15 min		<b>Centro #2 - Grupos #3 y #4:</b> "Hornos Solares Caseros" - En este mini experimento, los niños crearán su propio horno de calor solar casero. (Ver links para más instrucciones)	8 recipientes de aluminio medianos (1 para cada grupo, no por cada niño). 8 quesos mozzarella pequeños (1 para cada grupo, no por cada niño). 1 espejo pequeño (1 para cada grupo, no por cada niño y dejarlo para que reutilice cada grupo al rotar).			Patio
	10:25 - 10:40	15 min.		<b>Centro #3 - Grupos #5 y #6:</b> "Rosa de los vientos" - En este centro los estudiantes crearán y decorarán su propia rosa de los vientos. Se debe entregar a cada estudiante una copia de las hojas con el formato de la rosa de los vientos. Deberán primero decorar su cuadrado con colores, luego recortar hasta la mitad de las líneas	30 impresiones A4 papel bond de la plantilla de los molinillos. 30 tachuelas mariposa			

### PLANIFICACIÓN TALLER #1 - ESCUELAS A Y B

Número de estudiantes Paralelo A: 23

DÍA	HORARIO	TIEMPO	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	MATERIALES	EVALUACIÓN	OBSERVACIONES	ESPACIO
	8:00-8:10	10 min	Bienvenida + Expectativas	Presentarse y explicar lo que se va a hacer ese día (Rápidamente porque la explicación del proyecto será al final del taller)	Pizarrón y 3 marcadores de pizarrón	<b>TABLA #1 - Evaluación Diagnóstica: Checklist general (toda la clase)</b>	Link de la canción en youtube: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=mO15Ok-SDM8">https://www.youtube.com/watch?v=mO15Ok-SDM8</a>	Aula de clase
			Reglas:	1. Disfrutar mucho del taller de estos dos días y prepararse para un proyecto lleno de diversión. 2. Cuidar los materiales y dejar en el lugar. 3. Tiempo de limpieza utilizando canción (ver link) 4. Levantar la mano para hablar y escuchar a quien esté participando 5. Trabajar en equipo 6. Ir al baño antes de entrar a la clase 7. Expectativa: Desarrollar todas las actividades en el corto tiempo que tenemos juntos.	Canción			Aula de clase
	8:10 - 8:20	10 min	Apertura: Mindfulness o Rutina Atención plena	Rutina de imaginar que están en una selva. Sentir los elementos naturales: agua, el sol y el aire, a su alrededor.	Rutina Mindfulness (Para el profesor) Música de relajación Parlante		3 papeles impresos - 1 para cada profesor (O puede reutilizar)- Esta actividad se puede eliminar si es que el taller no empezaría a tiempo.	Aula de clase o Patio si el profesor cree que pueden hacerlo en menos de 15 min. y regresar.
	8:20 - 8:40	20 min.	Dibujo + Texto - Pregunta esencial #1: ¿Cómo sería un día de tu vida sin energía?	1. Entregar hojas con formato de dibujo y texto. 2. Explicar que primero deben responder la pregunta escrita y luego dibujar y colorear. 3. Mientras van terminando, hacer parejas para que puedan compartir con su compañero su trabajo y encontrar similitudes y diferencias entre ellos.	24 hojas papel bond con impresión de plantilla 6 cajas de lápices de colores 24 lápices HB y 26 borradores		Entregar hojas: "Dibuja y escribe" (entrega en el COCA) - Si no, que los niños escriban en su cuaderno la pregunta y respondan solo dibujando.	Aula de clase
	8:40 - 9:00	20 min.	Identificar problemáticas en noticias	7 noticias que tengan que ver con problemáticas que puedan ser resueltas de alguna manera sustentable con el medio ambiente (Puede ser con energías renovables) - Esta actividad se conecta con otra, en la cual hablan de soluciones, en el día #2)	Impresiones de las 7 noticias, una para cada grupo. Preguntas orales sobre problemática a cada grupo para poder salir al recreo.	<b>TABLA #2 - Evaluación Diagnóstica: Checklist grupal</b> (Al final de la segunda actividad en el día #2)	1 copia por cada noticia para cada grupo - Profesor: Hacer los grupos pensando en que estarán hasta el final del proyecto juntos. Llevar un cuaderno o algo duro para acentar la hoja de la noticia. Al final de la actividad, hacer preguntas orales sobre la problemática y prepararse para el snack afuera.	Patio sentados en grupos.
	9:00 - 9:45	45 min.	Recreo (Snack y juego libre)	Aprovechar el tiempo del recreo para preparar los materiales para los centros en las canastas y unir los pupitres para formar 8 grupos pequeños.				



			entrecortadas más o menos y luego tomar una esquina y llevarla al centro y hacer lo mismo con 4 esquinas en total. Poner el clip mariposa en el centro y con el masking tape pegar el palo de pincho en la parte de atrás. Llevarlos a la ventana o soplar para que se muevan con el viento.	2 Cajas de lápices de colores (1 para cada grupo)  24 palos de pinchos		Para instrucciones detalladas y visuales de cómo hacer barcos de papel, ver el siguiente video: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=Laj6AuGr2w">https://www.youtube.com/watch?v=Laj6AuGr2w</a> - Por favor recordar a los estudiantes que en este centro están explorando el elemento natural que es el viento (aire) y su fuerza. - Todavía no deben saber que del aire o viento proviene la energía eólica (aire), solo están explorando el elemento natural.	
10:40 - 10:55	15 min		<b>Centro #4 - Grupos #7 y #8: "Barquitos de papel"</b> - Cada grupo pequeño elaborará 2 barquitos de papel, podrá utilizar el papel corrugado como base o como para hacer el barco más resistente de alguna manera si quieren y la cinta adhesiva para ayudarse. Cuando estén listos, podrán probarlos en los recipientes grandes con un poco de agua y probar qué pasa cuando mueven el agua en círculos o cuando soplan.	16 cartulinas blancas A4 (2 cartulinas por cada grupo, no por cada niño) (4 cartulinas cada rotación) 2 rollos de Cinta adhesiva 16 Lápices (solo para sujetar fuerte el barco) 2 recipientes grandes con agua (que alcancen a navegar barcos de papel) 16 cartulinas de cartón prensado A4 (2 cartulinas prensadas por cada grupo, no por cada niño) (4 cartulinas cada rotación)		Para instrucciones detalladas y visuales de cómo hacer barcos de papel, ver el siguiente video: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=Laj6AuGr2w">https://www.youtube.com/watch?v=Laj6AuGr2w</a> - Por favor recordar a los estudiantes que en este centro están explorando el elemento natural que es el agua y su fuerza. - Todavía no deben saber que del agua proviene la energía hidráulica (agua), solo están explorando el elemento natural.	Aula de clase/Patio para la parte del agua si es necesario
10:55 - 11:00	5 min	<b>Cierre primer día - Hoja: Boleto de salida</b>	Escribir: ¿Qué crees que tienen que ver con la energía los elementos naturales que exploramos hoy?	1 copia para cada niño en A5 (Mitad de una hoja normal) para responder pregunta.		Entregar hojas: "Boleto de Salida" entrega en el COCA - Si no, que los niños escriban en su cuaderno la pregunta y respondan escribiendo.	Aula de clase

DÍA	HORARIO	TIEMPO	ATIVIDAD	DESCRIPCIÓN	MATERIALES	EVALUACIÓN	ESPACIO	
	8:00 - 8:05	5 min	Bienvenida + Expectativas	Saludo inicial + recordatorio de reglas	Pizarrón y 3 marcadores de pizarrón		Aula de clase	
	8:05 - 8:25	20 min.	Rutina Visible thinking o Pensamiento Visible	1. Enseñar fotos a cada grupo (7 grupos)  2. Deben observar y analizar qué pasa en la imagen.  3. Llenar juntos, en cada grupo, la plantilla de See/Think/Wonder (Veo/Pienso/Me pregunto)	Impresiones de 7 imágenes de las 4 energías renovables principales: suelo, agua, sol y el aire y de las 3 energías no renovables: carbón, petróleo y gas. Y hojas con plantilla de la rutina de pensamiento visible: Veo, pienso y me pregunto.	Entregar imágenes a color: "Imágenes de energías renovables y no renovables" que llevamos nosotras - 1 imagen y una hoja a cada grupo. Ver link PPT: <a href="https://docs.google.com/presentation/d/17n9CRgeBzqgVsQ-1Kc7KdM0F5r-0pseMFTdtdNuGyhg/edit?usp=sharing">https://docs.google.com/presentation/d/17n9CRgeBzqgVsQ-1Kc7KdM0F5r-0pseMFTdtdNuGyhg/edit?usp=sharing</a>	Aula de clase	
				<b>Renovables: sol (energía solar), agua (energía hidráulica), aire (energía eólica) y suelo (energía geotérmica). No Renovables: Carbón (energía mecánica), petróleo (energía industrial), gas natural (energía eléctrica).</b> En el pizarrón hacer una línea en la mitad y escribir títulos: energías renovables y energías no renovables. Ir llamando la atención de cada grupo y preguntar a que columna corresponde su foto. Pegar las fotos debajo de cada columna que correspondan mientras se explica qué es energía, cómo se llama cada energía, de donde viene cada una y por qué unas son renovables y otras son no renovables.				
	8:25 - 8:40	15 min	Instrucción Directa: los tipos de energías		Impresiones de 7 imágenes de las 4 energías renovables principales: suelo, agua, sol y el aire y de las 3 energías no renovables: carbón, petróleo y gas.	Ver link PPT: <a href="https://docs.google.com/presentation/d/17n9CRgeBzqgVsQ-1Kc7KdM0F5r-0pseMFTdtdNuGyhg/edit?usp=sharing">https://docs.google.com/presentation/d/17n9CRgeBzqgVsQ-1Kc7KdM0F5r-0pseMFTdtdNuGyhg/edit?usp=sharing</a> - Información más detallada para el profesor sobre contenido a enseñar, en los siguientes links: <a href="https://www.enel.com.co/es/historias/a202011-diferencia-energia-renovable-no-renovable.html">https://www.enel.com.co/es/historias/a202011-diferencia-energia-renovable-no-renovable.html</a> , y <a href="https://www.youtube.com/watch?v=Og6C1HycABs">https://www.youtube.com/watch?v=Og6C1HycABs</a> .	Aula de clase	
	8:40 - 9:00	20 min.	Resolver problemáticas Noticias	7 noticias que tengan que ver con problemáticas que puedan ser resueltas con energías renovables.	Impresión de plan de acción con preguntas para cada grupo (7).	<b>TABLA #2 - Evaluación Diagnóstica: Checklist grupal</b> (Continuación de la actividad de las noticias del día #1)	Entregar hojas: "Plan de acción" que llevamos nosotras. - Profesor: Mismos 7 grupos que trabajaron en la noticia en el día #1. Llevar al patio un cuaderno o algo duro para acentar la hoja del plan de acción, lápiz y borrador. Al final de la actividad, recoger las hojas de cada grupo y prepararse para el snack afuera.	Patio sentados en grupos.
<b>Día #2 - Miércoles 12/Oct</b>	10:00 - 10:45	45 min.	Recreo (Snack y juego libre)	Aprovechar el tiempo del recreo para preparar los materiales del experimento.				
	9:45 - 9:55	10 min	Explicación experimento	1. Leer Experimento Calor 1	2 tomates térmicos con agua tibia (Llevamos nosotras: Paz y Kaylee)		Entregar al profesor para que se lea antes de la clase: Hojas informativas del experimento al profesor (Ver link instrucciones experimento Calor 1): <a href="https://drive.google.com/file/d/1AH4e19bnpNaNlDk0-eKtKfL_GZG_DH/view?usp=sharing">https://drive.google.com/file/d/1AH4e19bnpNaNlDk0-eKtKfL_GZG_DH/view?usp=sharing</a> .	Aula de clase
	9:55 - 10:25	30 min.	Experimento en grupos: De calor	1. Formar 7 grupos (Mismos grupos de las noticias), salir al patio y centrarse en pequeños círculos por grupos. Entregar materiales y hojas de registro de observación del experimento (Ver Link actividad estudiantes): <a href="https://drive.google.com/file/d/1wbQrT2CcVYGANUWyOu_BdA5MERdY1-tpd/view?usp=sharing">https://drive.google.com/file/d/1wbQrT2CcVYGANUWyOu_BdA5MERdY1-tpd/view?usp=sharing</a>  2. Explicar paso a paso el experimento para que los grupos puedan ir ejecutándolo conjuntamente.  3. Asegurarse de que cada grupo haya llenado su hoja de registro del experimento y que hayan escrito sus nombres en la parte de atrás de la hoja.	Agua tibia (menos de media botella). 14 botellas de plástico con tapa (2 para cada grupo - 7 grupos en total) 7 hojas de cartulina blanca 7 hojas de cartulina negra 2 cintas adhesiva (masking tape) grandes. Luz solar directa 14 termómetros 14 impresiones de la 3ra hoja de las instrucciones del experimento.	<b>TABLA #3 - Evaluación formativa: Registro de observación</b>	Entregar a los estudiantes hojas: "Observa y escribe en la tabla" (entrega en el COCA) - Si no, que los niños escriban en su cuaderno las preguntas y respondan escribiendo.	Aula de clase/Patio si el profesor lo prefiere.
	10:25 - 10:35	10 min		Limpiar, ordenar y regresar a la clase.				



10:35 - 10:45	10 min	Reflexión sobre el experimento	Diálogo sobre qué aprendieron y con qué tipo de energía podemos relacionar al experimento.				Aula de clase
10:45 - 11:00	15 min	Cierre taller - Reflexión final	<p>Explicación del proyecto general + Objetivo general - <b>Recordarles que hay que empezar a Reciclar materiales de casa (dar ejemplos) para las maquetas.</b></p> <p>Dibujo respondiendo esta pregunta: Cuál es el aporte de estos dos días para ti en tu vida?</p>	<p>Escribir en el pizarrón el objetivo del taller para la explicación.</p> <p>24 impresiones: Reflexión final para responder preguntas (Solo si alcanza el tiempo).</p>		<p><b>Objetivo:</b> "Comprender cómo las fuentes naturales de energía (sol, agua, aire y suelo), nos permiten reflexionar acerca del impacto ambiental y la importancia que tienen cada una en nuestras vidas cotidianas."</p> <p>Entregar a los estudiantes hojas: "Reflexión final" (entrega en el COCA) - Si no, que los niños escriban en su cuaderno la pregunta y respondan escribiendo.</p>	<p>Aula de clase</p> <p>Aula de clase</p> <p>Aula de clase</p>

## Anexo G: Planificación Taller #1 - 5to grado EGB

RUTA DE APRENDIZAJE - Coca (Mañana)

cantidad de alumnos total: 28 + ??


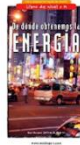

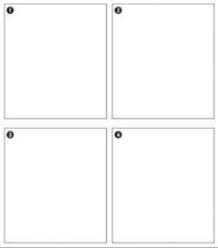
DÍA	HORARIO	TIEMPO	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	MATERIALES	EVALUACIÓN	OBSERVACIONES	ESPACIO
	8:00-8:15	15 min	<b>Bienvenida + Expectativas</b>	Presentarse y explicar lo que se va a hacer ese día	2 Pizarrones y 6 marcadores de pizarrón			Aula de clase
			<b>Reglas:</b>	1. Actividad de enganche (Decir animal favorito por medio de sonido o gesto del animal)				Aula de clase
				2. Cuidar los materiales y dejar en el lugar				Aula de clase
				3. Tiempo de limpieza (1min) con puntos	Cancion y Parlante		Link de la canción en youtube: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=mOISOk-8DM8">https://www.youtube.com/watch?v=mOISOk-8DM8</a>	Aula de clase
				4. Levantar la mano para hablar y escuchar a quien esté participando				Aula de clase
				5. Trabajar en equipo				Aula de clase
				6. Ir al baño antes de entrar a la clase				Aula de clase
				7. Expectativa: Aprovechar el taller				Aula de clase
8:15 - 8:25	15 min	<b>Un dato curioso</b>	Los niños van a escribir o dibujar que es lo que más les gusta de la naturaleza o el planeta Tierra.	10 Cajas de marcadores				Aula de clase
				100 post its				Aula de clase

			2. Presenta una conjetura acerca de qué sustancia podrías descubrir en el tubo de ensayo.	12 Hojas y lapices por grupo			Aula de clase
			3. La sustancia sobre el tubo de ensayo se forma incluso en muchos otros eventos. Anota en que otra parte has conocido esta sustancia.				Aula de clase
			4. Presenta una suposición acerca de todo lo que has capturado con la cinta adhesiva.				Aula de clase
			5. Rutina de pensamiento: Puente 3,2,1 Escribir 3 ideas acerca del calentamiento global, 2 preguntas del mismo tema y 1 comparación del experimento y el calentamiento global				Aula de clase
			Limpieza	Basurero			Aula de clase
				Canción + Parlante			Aula de clase
9:15 - 9:45	30 min	Recreo (Snack y juego libre)					Afuera
9:45 - 10:05	20 min	Investigación: zonas ecológicas	Cada grupo leerá la problemática escrita en el documento entregado y responderá la pregunta. Cada grupo creará 4 reglas para ingresar a una zona ecológica sin contaminar.	12 Cartulinas blancas A3 Marcadores			Aula de clase
10:05 - 11:15	10min	Compartir	Círculo de compartir (cada grupo presenta a la clase)				Aula de clase
11:15 - 11:25	5 min	Regresar a la clase					Afuera
11:25 - 11:50	25 min	Dibujo/collage acerca de lo que aprendieron utilizando material natural.	Salir al patio y dar 1 minuto a los estudiantes para recolectar diferentes objetos naturales y/o artificiales que les ayude a representar lo aprendido acerca de la contaminación de aire.	Cartulina A4 (60) una para cada estudiante Goma Marcadores			Afuera/Patio
11:50 - 12:00	10 min	Cierre	Cada estudiante presentará y explicará su dibujo/collage en parejas.		Evaluación formativa: registro de observación		Aula de clase
Bloque 2 - Miércoles 12 Oct	9:00 - 9:05	5min.	Apertura: Bienvenida				Aula de clase

1(Bloque 1) - Martes 11 Oct	8:25 - 8:35	10 min	Apertura: VTS	Los estudiantes participarán en una actividad de VTS. El objetivo de esta actividad es que los estudiantes comprendan los efectos del calentamiento global en los seres vivos. Para empezar, vamos a enseñar a los estudiantes una imagen que represente el efecto del cambio climático en la sociedad. Los estudiantes tendrán unos minutos para observar la obra en silencio. Después, los estudiantes van a participar en la actividad "See, Think, Wonder". En esta actividad cada estudiante debe describir que ve, que piensa y que se pregunta.	Proyector para mostrar la imagen previamente descargada		<a href="https://www.google.com/search?q=calentamiento+global+en+la+sociedad&amp;rbm=isc&amp;ved=2ahUKEwi16erz9P6AbXBw4UKHYzGAAtAQ2-cCegQIABAA&amp;ocq=CALENTAMIENTO+GLOBAL+EN+LA+SOCIEDAD&amp;gs_lq=CgNpbWcQARgAMgUABCAABDoECCMQJzoECAAQzGCAAAQHhAFUJ4DWMAMQNKTaABwAHgAgAF7AGYCIJRAzkuM5gBAKABAsoBC2d3cv13aXotaW1nwaER&amp;client=img&amp;sei=Ce1CY_7uLMGHwSMjYuADQ&amp;bih=732&amp;biw=1401#imgc=2iKGyTeZlMj-uM">LINK DE LA IMAGEN: <a href="https://www.google.com/search?q=calentamiento+global+en+la+sociedad&amp;rbm=isc&amp;ved=2ahUKEwi16erz9P6AbXBw4UKHYzGAAtAQ2-cCegQIABAA&amp;ocq=CALENTAMIENTO+GLOBAL+EN+LA+SOCIEDAD&amp;gs_lq=CgNpbWcQARgAMgUABCAABDoECCMQJzoECAAQzGCAAAQHhAFUJ4DWMAMQNKTaABwAHgAgAF7AGYCIJRAzkuM5gBAKABAsoBC2d3cv13aXotaW1nwaER&amp;client=img&amp;sei=Ce1CY_7uLMGHwSMjYuADQ&amp;bih=732&amp;biw=1401#imgc=2iKGyTeZlMj-uM">https://www.google.com/search?q=calentamiento+global+en+la+sociedad&amp;rbm=isc&amp;ved=2ahUKEwi16erz9P6AbXBw4UKHYzGAAtAQ2-cCegQIABAA&amp;ocq=CALENTAMIENTO+GLOBAL+EN+LA+SOCIEDAD&amp;gs_lq=CgNpbWcQARgAMgUABCAABDoECCMQJzoECAAQzGCAAAQHhAFUJ4DWMAMQNKTaABwAHgAgAF7AGYCIJRAzkuM5gBAKABAsoBC2d3cv13aXotaW1nwaER&amp;client=img&amp;sei=Ce1CY_7uLMGHwSMjYuADQ&amp;bih=732&amp;biw=1401#imgc=2iKGyTeZlMj-uM</a></a>	Aula de clase
							Aula de clase	
								Aula de clase
	8:35 - 9:15	40 min	Experimento: Contaminación del aire	1. Dividir a los estudiantes en grupos de 4/5	12 tubos de ensayo 12 velas 12 bolitas de algodón 12 tijeras 2 rollo de cinta adhesiva 12 lupas 12 hojas de instrucciones impresas, una para cada grupo	Evaluación: Checklist	Aula de clase	


	9:05 - 9:10	5 min	Video de Tim and Moby	Proyectar video del siguiente link: <a href="https://esp.brainpop.com/ciencia/el_fragil_medio_ambiente/c/contaminacion_del_aire/">https://esp.brainpop.com/ciencia/el_fragil_medio_ambiente/c/contaminacion_del_aire/</a>	2 Proyectoros y 2 Parlantes			Aula de clase
	9:25 - 9:35	10 min.	Rutina de pensamiento: Antes pensaba..... Ahora pienso	Los estudiantes escribirán que pensaban antes acerca de la contaminación del aire y que piensan ahora después de ver el video y realizar el experimento.	60 Hojas y lapices			Aula de clase
	9:35 - 10:15	30 min.	Worksheet	Los estudiantes tendrán que completar la hoja de trabajo adjunta: <a href="https://esp.brainpop.com/ciencia/el_fragil_medio_ambiente/c/contaminacion_del_medio_ambiente_de_trabajo/">https://esp.brainpop.com/ciencia/el_fragil_medio_ambiente/c/contaminacion_del_medio_ambiente_de_trabajo/</a>	Lapices y hoja de trabajo (60)	Evaluación sumativa: Calificación de la hoja		Aula de clase
	10:15 - 10:45	30 min	Recreo (Snack y juego libre)					
	10:45 - 11:40	50 min	Juego de Roles	Los estudiantes serán divididos en grupos de 3-4 integrantes. Allí asumirán un rol de dueños de una empresa de "Purificación del aire", deberán comprar materiales para la creación de una máquina purificadora de aire. Además deberán resolver algunos problemas que se encontraron en la empresa y su entorno.	4 cartulinas A3 60 Hojas de trabajo 60 Hojas de papel bond Marcadores			
			Rincones	Todo el trabajo de "Purificación de aire" será realizado en tres centros. Dos de ellos son desarrollados al mismo tiempo, que son: Resolver dos problemas matemáticos y el otro centro es donde se realiza una factura del material que deben comprar para realizar su máquina purificadora. Finalmente, todos los grupos en el tercer dibujan su máquina purificadora de aire.				
	11:40 - 12:00	10 min	Cierre general del taller.	Diálogo final sobre pregunta esencial y experiencia en el taller.				
				Autoevaluación: Thumbs up/thumbs down.				
				Preguntas:				
				Yo puedo describir como se contamina el aire.				

# Anexo H: Planificación Lección #1 - 4to grado EGB

PLANIFICACIÓN LECCIÓN #1 - ESCUELAS A y B																									
Número de estudiantes Paralelo B: 26																									
HORARIO	TIEMPO	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	MATERIALES	INFORMACIÓN IMPORTANTE	DOCUMENTOS/VIDEOS	ESPACIO DE TRABAJO																		
	5 min.	Bienvenida + expectativas para este día.	El objetivo de esta lección será aprender más acerca de cada energía renovable y no renovable para comprender las ventajas y desventajas que tienen en nuestro planeta.		Los niños deberán terminar esta lección planteando una solución (energías renovables) a un problema con respecto a las energías no renovables.		Aula de clase																		
	10 min.	Instrucción directa (enseñar profesor) Retomar y recordar conocimientos del taller.	Recordar: Qué es energía, cuales son las energías renovables y no renovables. Basarse en parte 1 del Libro "De donde obtenemos la energía" - Introducción página 4 y recordar lo que exploraron y aprendieron en el taller.	3 Marcadores pizarra (rojo, azul y negro)	El profesor decidirá cómo va a enseñar a sus estudiantes, puede utilizar el pizarra para escribir los tipos de energía no renovables (gas natural, petróleo y carbón) y renovables (agua, sol, viento y tierra).	Información más detallada, volver a ver el siguiente video: <a href="https://www.enel.com.co/es/historias/2020/11-diferencia-energia-renovable-no-renovable.html">https://www.enel.com.co/es/historias/2020/11-diferencia-energia-renovable-no-renovable.html</a> , y <a href="https://www.youtube.com/watch?v=0q6C1Hyv8Is">https://www.youtube.com/watch?v=0q6C1Hyv8Is</a> .	Aula de clase																		
	20 min.	Instrucción directa (enseñar profesor) Más información sobre cada energía	El profesor tendrá acceso a un libro digital "De donde obtenemos energía" el mismo cuenta que temas sobre las energías renovables y no renovables y, a su vez, abarca desde la energía producida por alimentos, hasta la conservación de energía. El libro cuenta con los tipos de energías que en el transcurso de las lecciones los estudiantes han experimentado en los centros de aprendizaje tales como el (viento, agua, tierra y sol). <b>Lectura guiada del libro a cargo del profesor.</b>	3 Marcadores pizarra (rojo, azul y negro)	El profesor puede escribir el nombre de cada fuente de energía renovable y no renovable en el pizarra y escribir una idea principal de cada una para que los niños las recuerden (Basarse en el libro - páginas 6 a 17).	 	Aula de clase																		
	10 min.	Ejemplos de problemáticas y soluciones	Exponer ejemplos concretos y fáciles de problemáticas de las energías no renovables existentes: carbón, gas natural y petróleo y hablar sobre las soluciones que pueden existir, como por ejemplo: utilizar energías renovables (agua, tierra, sol y viento) y también, en general, cuidar nuestro medio ambiente y no utilizar tanta energía, gas o petróleo.	3 Marcadores pizarra (rojo, azul y negro)	Primero explicar qué es una problemática y qué es una solución. Luego, para poder crear el diálogo de los problemas y las soluciones de las fuentes de energía con los estudiantes, ver los videos y escribir en el pizarra una columna para problemas y otra para posibles soluciones. Preguntar a los estudiantes para que participen y propongan soluciones a los problemas. Ver lista de ejemplos de problemas y soluciones adjunta. Ver link lista: <a href="https://docs.google.com/document/d/19zZJas6X9b88X0H4aX0dIUyq1HA_JSnN8sUbb8Wc/edit?usp=sharing">https://docs.google.com/document/d/19zZJas6X9b88X0H4aX0dIUyq1HA_JSnN8sUbb8Wc/edit?usp=sharing</a>	<p><b>EJEMPLO LISTA DE PROBLEMAS Y SOLUCIONES</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>PROBLEMATICAS</th> <th>SOLUCIONES</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>- Consumo excesivo de petrolotermoelectricidad en los autos.</td> <td>- Utilizar más bicicletas o que las personas caminen. Utilizar el transporte público o buses eléctricos.</td> </tr> <tr> <td>- Demanda de petróleo en las fábricas y el mar.</td> <td>- Utilizar los recursos que hay en la zona, como los ríos y generar más represas eléctricas (hidroeléctricas) para no talar los árboles.</td> </tr> <tr> <td>- Diferenciación de las lavas para construcción de paredes interiores.</td> <td>- Fabricar bioquímicos alternativos para no contaminar con químicos al ambiente.</td> </tr> <tr> <td>- Utilización de aparatos electrónicos como el celular.</td> <td>- Apagarlos muchas veces para no consumir tanta energía en su pantalla.</td> </tr> <tr> <td>- Emisión de gases que contaminan el medio ambiente y son letales para el ser humano.</td> <td>- No utilizar tanta energía en nuestros video juegos, elegir la luz, desconectar los aparatos, tomar duchas cortas, tomar duchas en vez de duchas secas, usar aparatos en vez de aparatos, etc.</td> </tr> <tr> <td>- Mala y excesiva utilización de energía eléctrica por parte de las casas familiares.</td> <td>- Controlar el agua de la casa con paredes estancas.</td> </tr> <tr> <td>- Demanda alta de agua caliente, especialmente en lugares fríos, por ejemplo en la ducha.</td> <td>- Controlar el nivel de energía para generar energía eléctrica con un reactor térmico, luego para el medio ambiente, en lugares planos y abedidos, los árboles.</td> </tr> <tr> <td></td> <td>- Controlar carbóns generados en lugares donde la tierra arena pegajosa a la superficie, como por ejemplo pedregales de los volcanes, para crear energía más eléctrica.</td> </tr> </tbody> </table> <p>Para más información sobre problemáticas y soluciones ver el siguientes videos: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=3B2GVkpf_Y">https://www.youtube.com/watch?v=3B2GVkpf_Y</a></p>	PROBLEMATICAS	SOLUCIONES	- Consumo excesivo de petrolotermoelectricidad en los autos.	- Utilizar más bicicletas o que las personas caminen. Utilizar el transporte público o buses eléctricos.	- Demanda de petróleo en las fábricas y el mar.	- Utilizar los recursos que hay en la zona, como los ríos y generar más represas eléctricas (hidroeléctricas) para no talar los árboles.	- Diferenciación de las lavas para construcción de paredes interiores.	- Fabricar bioquímicos alternativos para no contaminar con químicos al ambiente.	- Utilización de aparatos electrónicos como el celular.	- Apagarlos muchas veces para no consumir tanta energía en su pantalla.	- Emisión de gases que contaminan el medio ambiente y son letales para el ser humano.	- No utilizar tanta energía en nuestros video juegos, elegir la luz, desconectar los aparatos, tomar duchas cortas, tomar duchas en vez de duchas secas, usar aparatos en vez de aparatos, etc.	- Mala y excesiva utilización de energía eléctrica por parte de las casas familiares.	- Controlar el agua de la casa con paredes estancas.	- Demanda alta de agua caliente, especialmente en lugares fríos, por ejemplo en la ducha.	- Controlar el nivel de energía para generar energía eléctrica con un reactor térmico, luego para el medio ambiente, en lugares planos y abedidos, los árboles.		- Controlar carbóns generados en lugares donde la tierra arena pegajosa a la superficie, como por ejemplo pedregales de los volcanes, para crear energía más eléctrica.	Aula de clase
PROBLEMATICAS	SOLUCIONES																								
- Consumo excesivo de petrolotermoelectricidad en los autos.	- Utilizar más bicicletas o que las personas caminen. Utilizar el transporte público o buses eléctricos.																								
- Demanda de petróleo en las fábricas y el mar.	- Utilizar los recursos que hay en la zona, como los ríos y generar más represas eléctricas (hidroeléctricas) para no talar los árboles.																								
- Diferenciación de las lavas para construcción de paredes interiores.	- Fabricar bioquímicos alternativos para no contaminar con químicos al ambiente.																								
- Utilización de aparatos electrónicos como el celular.	- Apagarlos muchas veces para no consumir tanta energía en su pantalla.																								
- Emisión de gases que contaminan el medio ambiente y son letales para el ser humano.	- No utilizar tanta energía en nuestros video juegos, elegir la luz, desconectar los aparatos, tomar duchas cortas, tomar duchas en vez de duchas secas, usar aparatos en vez de aparatos, etc.																								
- Mala y excesiva utilización de energía eléctrica por parte de las casas familiares.	- Controlar el agua de la casa con paredes estancas.																								
- Demanda alta de agua caliente, especialmente en lugares fríos, por ejemplo en la ducha.	- Controlar el nivel de energía para generar energía eléctrica con un reactor térmico, luego para el medio ambiente, en lugares planos y abedidos, los árboles.																								
	- Controlar carbóns generados en lugares donde la tierra arena pegajosa a la superficie, como por ejemplo pedregales de los volcanes, para crear energía más eléctrica.																								
	20 min.	Dibuja de la solución de cada grupo (7 grupos).	Cada grupo (7 grupos en total) en un cuaderno de un miembro del grupo, deben escoger y dibujar una de las soluciones planteadas en el pizarra previamente con el profesor. Por ejemplo: Si un grupo decidió que la solución que ellos van a elegir, es construir más represas eléctricas (energía del agua), ese grupo deberá visualizar y dibujar cómo se vería su maqueta de una represa eléctrica creada con materiales reciclados.	1 cuaderno de un miembro de cada grupo. 26 Lápices (1 lápiz cada niño). 26 Borradores (1 borrador por cada niño). 4 cajas de lápices de colores para compartir entre todos.	Los grupos para todo lo que resta del proyecto, deben ser los mismos 7 grupos que están formados desde el taller inicial. Asegurarse de que cada grupo (7 grupos en total) haya escogido una solución diferente para que no se repitan las maquetas. Ver ejemplo adjunto de una maqueta de una hidroeléctrica (represa eléctrica).		Aula de clase.																		
	10 min.	Boleto de salida: Lista de materiales reciclados.	Cada grupo deberá escribir una lista de materiales reciclados que necesitarían para sus maquetas. Deben basarse en sus dibujos realizados en la actividad anterior.	Los mismos materiales de la anterior actividad.	Ver ejemplo lista de materiales adjunta en imágenes. Mientras más detalladas las listas de cada grupo mejor, esto les ayudará en su construcción de la maqueta en las siguientes semanas.	<p><b>EJEMPLO LISTA DE MATERIALES RECICLADOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 4 botellas plásticas pequeñas</li> <li>- 2 botellas plásticas medianas</li> <li>- 3 botellas</li> <li>- Mucho papel azul para el agua</li> <li>- Mucho papel verde para el bosque.</li> <li>- 1 tubo de papel higienico.</li> <li>- Algunos trozos de cartón pequeños.</li> </ul>	Aula de clase																		
	5 min.	Explicar tareas para la casa.	Importante: los niños deben entender que deben hacer en sus casas para que la siguiente clase del proyecto ya traigan los materiales reciclados de sus listas.		Los estudiantes deberán llevarse un cuaderno a la casa donde quieran los profesores que hagan su tarea de los dibujos.		Aula de clase																		
		1. Recolectar y traer materiales reciclados:	Recolectar materiales reciclados que cada grupo necesitará para empezar su maqueta y traer, por primera vez, lo que hayan recolectado a la escuela hasta el siguiente lunes 31/Octubre.				Casa																		
		Tareas para la casa:				<p>De dónde obtenemos la energía</p> 	Casa																		
		2. Hoja de trabajo: Dibujar 4 fuentes de energía.	Dibuja y escribe el nombre de lugares de los cuales obtenemos la energía en cada uno de los recuadros (en total 4 recuadros). Nombre de la plantilla: De donde obtenemos la energía.	Colores, lapices, borradores o cualquier otro material que tengan en casa.	<p><b>Tarea en casa:</b> Los estudiantes en una hoja papel bond o en el cuaderno escribirán lo siguiente: <b>Tema:</b> ¿De donde obtenemos la energía? <b>Nombre del estudiante:</b> <b>Curso:</b> <b>Instrucciones:</b> 1.-Crea 4 recuadros iguales donde en cada uno de ellos dibujarán los lugares de los cuales obtenemos la energía. 2.-Escribe el nombre de lugares de los cuales obtenemos la energía en cada uno de los recuadros que dibujaste. 3.-Utiliza colores, marcadores u cualquier otro material que tengas para dibujar.</p>		Casa																		
		Anuncio importante para padres de familias o representantes	Enviar lo antes posible anuncio para padres de familia de USFQSTEAM	Comunicar a los padres de familia, o representantes que durante las siguientes semanas los estudiantes deben comprometerse a reciclar material en casa con la finalidad de resar dicho material para el proyecto final ( creación de maqueta).		Enviar un whatsapp o correo electrónico de todos los papás el día jueves 27/Octubre.																			

Cada profesor escogerá el horario del día MARTES 1/NOVIEMBRE para ejecutar la lección.

## Anexo I: Planificación Lección #1 - 5to grado EGB

Planificación Lección #1 - 5to grado EGB								
Tema: Contaminación del agua								
Cantidad de alumnos total: -								
DÍA	HORARIO	TIEMPO	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	MATERIALES	EVALUACIÓN	OBSERVACIONES	ESPACIO
		15 min	Bienvenida y actividad de enganche	Actividad de enganche: Cada estudiante debe describir verbalmente o dramatizar como se vería el mundo sin agua o con agua contaminada.				Aula
		15 min	Contaminando el agua	6 grupos. La profesora entregará a cada grupo un vaso con agua y 2 fundas de té. Los estudiantes van colocar las fundas de té dentro del vaso y a observar durante 5 minutos que pasa con el agua durante este tiempo. Después, compartirán con su grupo que observaron. A continuación, la profesora entregará una servilleta, otro vaso con agua y un colorante a cada grupo. Los estudiantes deberán colocar 3 gotas de colorante en el nuevo vaso con agua, abrir la servilleta, enrollarla y colocar un extremo en cada vaso. Guardar este experimento en la parte de atrás del aula para ser utilizados después.	1 caja de té negro 12 vasos transparentes 15 servilletas *6 colorantes			Aula
		25 min	Plastilina	Moldear figuras de cosas que pueden contaminar el agua. Después, en parejas van a compartir sus figuras y discutir como esta contaminación puede afectar a los seres humanos y a los animales.	Plastilina		Tomar fotografías del proceso de los estudiantes, al momento de moldear y compartir con sus compañeros .	Aula
		10 min	Ensuciando el agua	Cada estudiante tendrá un trapo para limpiar su escritorio. Cuando esté todo limpio, deberá lavar y enjuagar el trapo en el recipiente transparente lleno de agua. Al finalizar conversarán acerca de lo que pasó con el agua.	*Trapo por cada estudiante *Balde grande transparente		Pedir a los estudiantes que traigan un trapo de su casa con el cual van a limpiar su escritorio. Luego, van a salir al patio con el contenedor transparente lleno de agua y uno por uno van a enjuagar su trapo en el agua.	Patio de afuera
		15 min	Retomar experimento	Los estudiantes irán a observar el experimento con los vasos y la servilleta nuevamente y tendrán que responder las siguientes preguntas en una hoja de papel: que cambio? el agua absorbio el color del té? que pasó con el vaso que estaba vacío?	Post its			
		20 min	Rutina de pensamiento cierre: Color, símbolo, imagen.	Los estudiantes realizarán la rutina de pensamiento, en la cual tendrán que escoger un color, un símbolo y una imagen que representen a la contaminación del agua. En parejas exponer el trabajo realizado y explicar el porqué de cada color, símbolo e imagen.	*Hoja de trabajo "Rutina del pensamiento" Lapices de colores	Impresiones		Aula o patio de afuera

## 8.REFERENCIAS

- Ajila, J. et al. (2018). La educación en Ecuador: logros alcanzados y nuevos desafíos. Resultados educativos 2017-2018. Quito: *Instituto Nacional de Evaluación Educativa*.
- Arévalo, J., & Guevara, M. J. (2018). Educación en Ecuador. Resultados de PISA para el Desarrollo. Quito: Instituto Nacional de Evaluación Educativa.
- Bertello, N. P., & Paredes, S. (2021). Curriculum y pandemia: Reflexiones sobre la priorización y selección de contenidos. *Kairos: Revista de temas sociales*, (48), 3.
- Cevallos, M. A. S., Laz, E. M. S. A., & Campuzano, M. F. P. (2019). Esfero rojo, esfero azul: Un enfoque tradicional de la educación actual en el Ecuador. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 4(8), 803-827.  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7440789>
- Calderón Guevara, C., Racines Cabrera, M., Castañeda Lasso, G., & Rodríguez Arboleda, F. (2021). Análisis de las condiciones laborales del magisterio ecuatoriano durante la pandemia.
- Coria, J. (2011). El aprendizaje por proyectos: una metodología diferente. *Revista e-FORMADORES*, 5, 1-8.  
[http://red.ilce.edu.mx/sitios/revista/e\\_formadores\\_pri\\_11/articulos/monica\\_mar11.pdf](http://red.ilce.edu.mx/sitios/revista/e_formadores_pri_11/articulos/monica_mar11.pdf).
- Constitución Política de la República de Ecuador [Const]. Art. 28. 31 de marzo de 2011 (Ecuador).  
[https://oig.cepal.org/sites/default/files/2011\\_leyeducacionintercultural\\_ecu.pdf](https://oig.cepal.org/sites/default/files/2011_leyeducacionintercultural_ecu.pdf)
- De la Herrán Gascón, A., Ruiz Cedeño, A. I., & Lara Lara, F. (2018). Claves del cambio educativo en Ecuador. *Foro de Educación*, 16(24), 141–166. <https://doi-org.ezbiblio.usfq.edu.ec/10.14516/fde.516>
- Domènech-Casal, Jordi, et al. (2022) “Qué Proyectos STEM Diseña y Qué Dificultades Expresa El Profesorado de Secundaria Sobre Aprendizaje Basado En Proyectos.” *Revista Eureka Sobre Enseñanza y Divulgación de Las Ciencias*, vol. 16, no. 2, Apr.

- 2022, pp. 1–16. EBSCOhost, [https://doi-org.ezbiblio.usfq.edu.ec/10.25267/Rev\\_Eureka\\_ensen\\_divulg\\_cienc.2019.v16.i2.2203](https://doi-org.ezbiblio.usfq.edu.ec/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2019.v16.i2.2203).
- Domènech-Casal, Jordi, et al. “Qué Proyectos STEM Diseña y Qué Dificultades Expresa El Profesorado de Secundaria Sobre Aprendizaje Basado En Proyectos.” *Revista Eureka Sobre Enseñanza y Divulgación de Las Ciencias*, vol. 16, no. 2, Apr. 2019, pp. 1–16. EBSCOhost, [https://doi-org.ezbiblio.usfq.edu.ec/10.25267/Rev\\_Eureka\\_ensen\\_divulg\\_cienc.2019.v16.i2.220](https://doi-org.ezbiblio.usfq.edu.ec/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2019.v16.i2.220)
- Domènech-Casal, Jordi, et al. (2018). Aprendizaje Basado en Proyectos en el marco STEM: componentes didácticas para la Competencia Científica. *Ápice. Revista de Educación Científica*, 21(2), 29-42.
- Dueñas, A. E. P., Peña, J. M. L., Macías, K. M. M., & Macías, W. R. O. (2020). Incidencia de la tecnología en el entorno educativo del Ecuador frente a la pandemia del covid-19. *Polo del Conocimiento: Revista científico-profesional*, 5(10), 754-773.
- Hernández-Serrano, M., & Manuel Muñoz-Rodríguez, J. (2020). Interest in STEM disciplines and teaching methodologies. Perception of secondary school students and preservice teachers. *Educar*, 56(2), 369–386. <https://doi-org.ezbiblio.usfq.edu.ec/10.5565/rev/educar.1065>
- Lesseig, K., Slavitt, D., & Nelson, T. H. (2017). Jumping on the stem bandwagon: how middle grades students and teachers can benefit from stem experiences. *Middle School Journal*, 48(3), 15–24. <https://doi.org/10.1080/00940771.2017.1297663>
- Llana Vargas, E. F., Silva Ocaña, M. A., & Vistin Remache, J. J. (2019). Motivación extrínseca e intrínseca en el estudiante. *Atlante Cuadernos de Educación y Desarrollo*, (septiembre).
- Ministerio de Educación. (2021). Currículo Priorizado con énfasis en competencias comunicacionales, matemáticas, digitales y socioemocionales. Ecuador: Mineduc



Ministerio de Educación. (2016). Formación Continua. Educacion.gob.ec.

<https://educacion.gob.ec/formacion-conitnua-docente/>

Ministerio de Educación. (2018). Guía metodológica para docentes facilitadores del.

[https://educacion.gob.ec/wp-](https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/09/Guia_metodologica_para_docentes_facilitadores_del_PPE_Regimen_SierraAmazonia_18-19.pdf)

[content/uploads/downloads/2018/09/Guia\\_metodologica\\_para\\_docentes\\_facilitadores\\_del\\_PPE\\_Regimen\\_SierraAmazonia\\_18-19.pdf](https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/09/Guia_metodologica_para_docentes_facilitadores_del_PPE_Regimen_SierraAmazonia_18-19.pdf)

OMS. (2020). COVID-19: cronología de la actuación de la OMS.

<https://www.who.int/es/news/item/27-04-2020-who-timeline---covid-19>

Monje, C. (2018). Metodología de la Investigación Cuantitativa y Cualitativa. Guía Didáctica.

Neiva. Universidad Surcolombiana: Facultad de Ciencias Sociales y Humanas.

Ministerio de Educación. (2021). Currículo Priorizado con énfasis en competencias

comunicacionales, matemáticas, digitales y socioemocionales. Ecuador: Mineduc

Ministerio de Educación. (s.f.). Estándares de calidad educativa. Ministerio de Educación.

Muñoz-Repiso, A. G. V., & Gómez-Pablos, V. B. (2017). Aprendizaje Basado en Proyectos

(ABP): evaluación desde la perspectiva de alumnos de Educación Primaria. *Revista de investigación educativa*, 35(1), 113-131.

OMS. (2020). COVID-19: cronología de la actuación de la OMS.

<https://www.who.int/es/news/item/27-04-2020-who-timeline---covid-19>

Taylor, S.J., & Bogdan, R. (2019). Introducción a los Métodos Cualitativos de

Investigación. 1era Educación. Paidós.

Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo. (s.f.). Los ODS en acción.

<https://www.undp.org/es/sustainable-development-goals>

Segarra, V., Natalizio, B., Falkenberg, C., Pulford, S., & Holmes, R. (2018). STEAM: Using the Arts to Train Well-Rounded and Creative Scientists. *Journal of Microbiology &*

*Biology Education*, 19(1). <https://doi.org/10.1128/jmbe.v19i1.1360>

- Serrano, M., & Manuel Muñoz-Rodríguez, J. (2020). Interest in STEM disciplines and teaching methodologies. Perception of secondary school students and preservice teachers. *Educar*, 56(2), 369–386. <https://doi-org.ezbiblio.usfq.edu.ec/10.5565/rev/educar.1065>
- Salazar, C. V. G. (2022). Limitaciones del conectivismo en el Ecuador: necesidades urgentes para la calidad. *Revista Científica Ciencia y Tecnología*, 22(33). <http://181.39.139.66/revista/index.php/cienciaytecnologia/article/view/513/602>
- Tamayo, T. M. (2019). El sistema educativo de Ecuador: un sistema, dos mundos. *Revista Andina de Educación*, 2(1), 8-17. <https://revistas.uasb.edu.ec/index.php/ree/article/view/651/632>
- Toma, R. B., & Armando Retana-Alvarado, D. (2021). Mejora de las concepciones de maestros en formación de la educación STEM. *Revista Iberoamericana de Educación (Versión Impresa)*, 87(1), 15–33. <https://doi-org.ezbiblio.usfq.edu.ec/10.35362/rie8714538>
- Toma, R. B., & Armando Retana-Alvarado, D. (2021). Mejora de las concepciones de maestros en formación de la educación STEM. *Revista Iberoamericana de Educación (Versión Impresa)*, 87(1), 15–33. <https://doi-org.ezbiblio.usfq.edu.ec/10.35362/rie8714538>
- The Institute for Arts Integration and Steam. (N.d). Arts Integration and Steam Quick Resource Pack
- Viteri Silva, J. E. (2022). El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABPro) y el desempeño académico en la asignatura de Ciencias Naturales en los estudiantes de Educación General Básica Elemental de la Escuela “Los Sauces” del cantón Ambato (Bachelor's thesis, Carrera de Educación Básica). <http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/3>
- Zambrano Briones, M. A., Hernández Díaz, A., & Mendoza Bravo, K. L. (2022). El aprendizaje basado en proyectos como estrategia didáctica. *Conrado*, 18(84), 172-182.