

AEROKIDDO

Curso de Aeronáutica Para Niños

Proyecto

IMPLEMENTACIÓN DE METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE EN NIÑOS DE TERCERA INFANCIA Y ADOLESCENTES A TRAVÉS DE CONCEPTOS Y PROYECTOS DE LA AERONÁUTICA. (AEROKID)

Equipo de trabajo

José Andrés Chaves Osorio

Nancy Janet Castillo Rodríguez

Adonai Zapata Gordon

Hamilton David Galvis Rodríguez

Juan Diego Bejarano López

Leonardo Quintero Arroyave

Angela Ximena Galeano Ocampo

José Manuel Villa Romero

David Andrés González Díaz

Isabella Arias Briñez

Daniel Giraldo Espinosa

Manuela Mosquera Mosquera

Nicolas León Quintero

Carmen Mosquera Jaramillo

Luis Ángel Garzón Londoño

Sebastián Giraldo Valencia

Ruby Yuliana Peñaranda Hernández

Jennyfer Carolina Nieto Pinzón

Camilo Correa Romero

Resumen

Con este proyecto se busca transmitir conocimiento a través de metodologías lúdicas, como: la experimentación y la gamificación, que generen el interés en temas de ciencia y tecnología en los niños entre los 6 y los 12 años de edad, donde se plantea enseñar los diferentes fenómenos y fundamentos de la aeronáutica, como lo son: la mecánica de vuelos, la aerodinámica, las estructuras, materiales avanzados y los motores de propulsión. Durante el proceso los niños pueden desarrollar distintos modelos de vehículos con la capacidad de volar, entre tanto se explican los conceptos físicos básicos que permiten el vuelo de estas, con un lenguaje apropiado para que los niños asimilen con facilidad, además, los estudiantes deben formular de forma simple y didáctica los criterios mínimos de diseño de una aeronave, cuáles son los fenómenos físicos la afectan y cuál es la mecánica que se aplica para hacer posible un vuelo uniforme y controlado, partiendo de conceptos básicos de fluidos. Al mismo tiempo los estudiantes de la Universidad Tecnológica de Pereira deben aplicar el proyecto pedagógico de aula para transferir los conocimientos básicos adquiridos en el semillero y las clases de aeronáutica a los niños. Como resultado final los estudiantes de pregrado deben realizar un taller de aeronáutica dirigido a niños, dando lugar a la formación de pequeños científicos e ingenieros, con el fin de acercar a los conocimientos propios de los estudiantes de la Universidad Tecnológica de Pereira a la comunidad de varias zonas en Pereira, Risaralda.

Introducción

El enfoque de este proyecto es generar un alternativa de aprendizaje por medio de didácticas para que niños entre 6 y 12 años se adentren en el mundo de la ingeniería y la aeronáutica , el proyecto tiene como población objetivo instituciones académicas públicas y privadas de Pereira y Risaralda, con la intención de crear conocimiento, despertar curiosidad y creatividad; aprovechando que la niñez es una etapa de fácil absorción de información, promoviendo la investigación desde edades tempranas, el proyecto anteriormente mencionado será desarrollado con el acompañamiento de estudiantes del semillero de aeronáutica de la UTP, capacitados para facilitar la transmisión de conocimientos complejos a los niños, usando lenguaje que un niño pueda asimilar y de esta forma absorber conocimiento físicos como el principio de Bernoulli y las leyes de Newton, las cuales influyen en la dinámica un vuelo estable y controlado de una aeronave, para ello realizaremos una serie de experimentos con elementos caseros que se toman unos minutos pero que permiten entender conceptos como la fuerza y la presión atmosférica, principios ampliamente utilizados en temas de ingeniería y que a lo largo del desarrollo de los distintos módulos que se adelantarán se irán aplicando para la construcción de los artefactos voladores que los mismos niños ponen a prueba, de esta forma se le da coherencia a lo que se explica poniendo en práctica los principios físicos mencionados, para el desarrollo de las actividades, de los artefactos voladores buscamos usar materiales reciclables, de esta forma buscamos, además, generar conciencia ambiental en los niños y al final de cada módulo ponemos a prueba cada prototipo en una "competencia", en la cual vemos que artefacto alcanza mayor distancia, resaltando la importancia de cada detalle en el momento de la fabricación de los artefactos, así que también cultivamos una filosofía de atención a los detalles, así que vemos la pertinencia de aplicar diferentes metodologías de enseñanza en los niños para alimentar su curiosidad, generar en ellos nuevas preguntas y nuevos conocimientos, al final se realizan actividades evaluativas que nos sirven para retroalimentarnos, y evaluar qué conocimientos están siendo absorbidos por los niños, y de esta forma hacer evolucionar los cursos para que sean lo más fácil de digerir que se pueda.

Objetivo General

Implementar cursos cortos de fundamentos aeronáuticos a través de la experimentación y la gamificación en niños entre los 6 a 12 años.

Objetivos específicos

1. Seleccionar los conceptos, principios, leyes y proyectos a trabajar con los niños en la enseñanza de la aeronáutica.
2. Diseñar un plan de estudios basado en la experimentación y la gamificación en fundamentos de aeronáutica usando materiales reciclables.
3. Implementar las actividades diseñadas a través de las metodologías propuestas.
4. Retroalimentar y ajustar los programas formativos con base en evaluaciones a los niños, padres o acompañantes.

Metodología

1. Seleccionar los conceptos, principios, leyes y proyectos a trabajar con los niños en la enseñanza de la aeronáutica.

1.1. Seleccionar conceptos y leyes

Durante el desarrollo del curso se adquieren conceptos importantes en la historia de la aeronáutica como lo son las teorías propuestas por Daniel Bernoulli permitiendo explicar cómo es posible que un avión vuele y las fuerzas que actúan en una aeronave durante su vuelo gracias a las leyes de Isaac Newton, estos conocimientos se transfieren a través de metodologías de gamificación y experimentación. De igual modo, se estudian las partes de un avión, partes de un ala, clasificación de aeronaves y tipos de aviones.

2.2. Proyectos de curso

En el curso de Origamimanía se utiliza la técnica del origami para la elaboración de diferentes modelos de aviones (Figura 1).



Figura 1. Técnica de origami

Otro proyecto que se emplea en el módulo son las maneras más sencillas de explicar el principio de Bernoulli el cual es mediante un vaso donde se le debe succionar el aire formando una diferencia de presión con la del exterior y generando como resultado que el vaso se sostenga en el aire (Figura 2).



Figura 2 Principio de Bernoulli-experimento del vaso

Otro experimento que nos ayuda a explicar este principio es con una la hoja la cual se debe soplar por encima de la superficie, donde, debido a la velocidad con la que empujamos el aire permite generar un vacío en la superficie superior y la hoja se eleva (Figura 3).

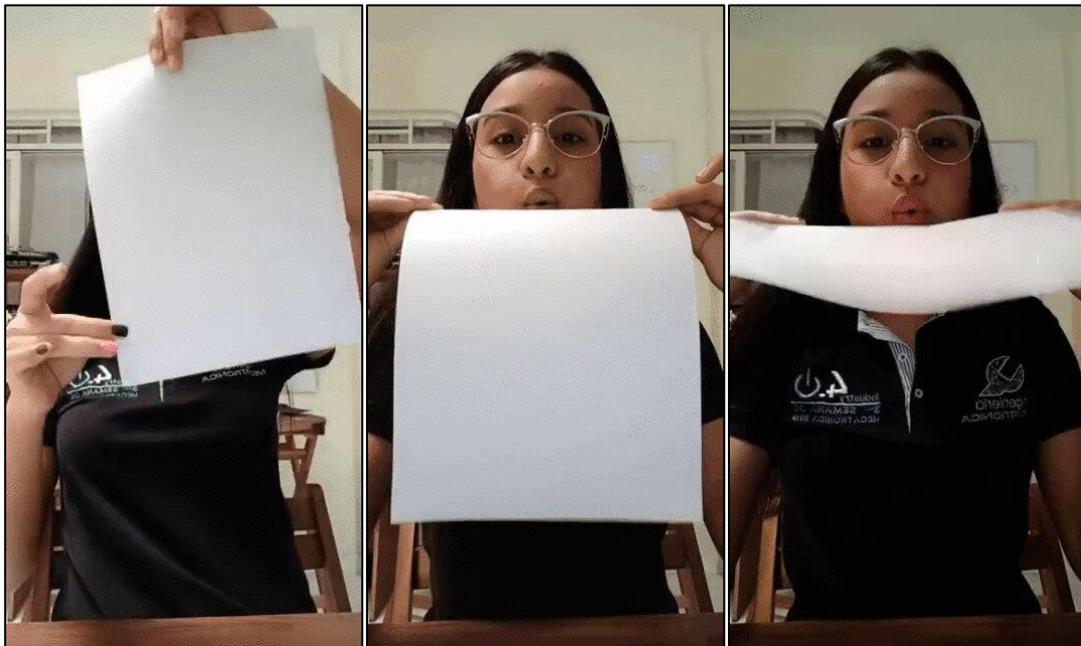


Figura 3. Principio de Bernoulli-experimentos de la hoja.

2. Diseñar un plan extracurricular basado en la experimentación y la gamificación en fundamentos de aeronáutica usando materiales reciclables.

2.1. Diseñar el plan extracurricular

Para el diseño de planeador extracurricular se diseña el módulo con base en objetivos, descripción general, materiales, definiciones, desarrollo experimental y gamificación, herramientas didácticas y un referente bibliográfico. En la (Figura 4.) se observan una página de un programa extracurricular, con su respectiva estructura.

 <small>AERONÁUTICA UTP</small>	ORIGAMIMANIA	AERO KID
		AE-ORI-01 VERSIÓN 01 OCTUBRE 23 DE 2019

Módulo: AeroKiddo Básico
Tema: ¿Que es un avión?
Actividad: Origamimania
Tiempo: 4 Horas

Objetivo: Enseñar al estudiante los principios básicos de aeronáutica y construir diferentes modelos sencillos de aviones de papel.

Descripción general: Se les muestra los conceptos de cada etapa de construcción del avión a medida que van construyendo el aeromodelo con la técnica del origami (Papel doblado)

Materiales:

- 90 hojas de papel carta reciclado
- Una tijera por niño
- Un vaso plástico por niño
- Un paquete de ligas elásticas
- Un motor por niño impreso en 3D

Definición de conceptos: Que es un avión, porque vuela un avión, alas, cola, nariz.

Un **avión** (del francés avión, y este como forma aumentativa del latín avis, ave), también denominado aeroplano, es un aerodino de ala fija, o aeronave con mayor densidad que el aire, dotado de alas y un espacio de carga capaz de volar, impulsado por ninguno, uno o más motores. Los aeroplanos incluyen a los monoplanos, biplanos y triplanos. Los aeroplanos sin motor se han mantenido desde los inicios de la aviación para aviación deportiva y en la segunda guerra mundial para transporte de tropas, se denominan planeadores o veleros.

Un **avión vuela** por lo que ya podemos deducir que, para que un avión vuele, se necesita un flujo de aire, o lo que es lo mismo, una velocidad respecto al aire. Cuando el aire fluye a través de las alas se genera una fuerza hacia arriba, llamada sustentación, que si es suficiente compensa al peso del avión.

En aeronáutica se denomina **ala** a un cuerpo aerodinámico formado por una estructura muy fuerte estructuralmente, compuesta por un perfil aerodinámico o perfil alar envolviendo a uno o más largueros y que es capaz de generar una diferencia de presiones entre su cara superior (extradós) y su cara inferior (intradós) al desplazarse por el aire lo que produce la fuerza ascendente de sustentación que mantiene al avión en vuelo

Se denomina **cola** a la parte posterior de un avión donde (en las configuraciones clásicas) suelen estar situados el estabilizador horizontal (encargado de controlar el picado del avión) y estabilizador vertical (encargado de

Elaborado Por: Juan Diego Bejarano López	Revisado Por: Leonardo Quintero Arroyave	Aprobado Por: Adonai Zapata Gordon
--	--	--

Página 1 de 1

Figura 4 Diseño plan extracurricular

2.2. Seleccionar los materiales reciclables

Con el propósito de infundir a los niños costumbres y hábito de preservación del medio ambiente y a su vez buscar que los recursos monetarios sean mínimos se elige la reutilización de materiales reciclables para la elaboración de los proyectos.

2.3. Construir el material didáctico para el curso de aeronáutica para niños

Como material de apoyo para el desarrollo de curso se construyó una presentación animada (Presentaciones de Google) de los contenidos, teorías y kiddoproyectos que se desarrollarían en la clase (Figura 5).

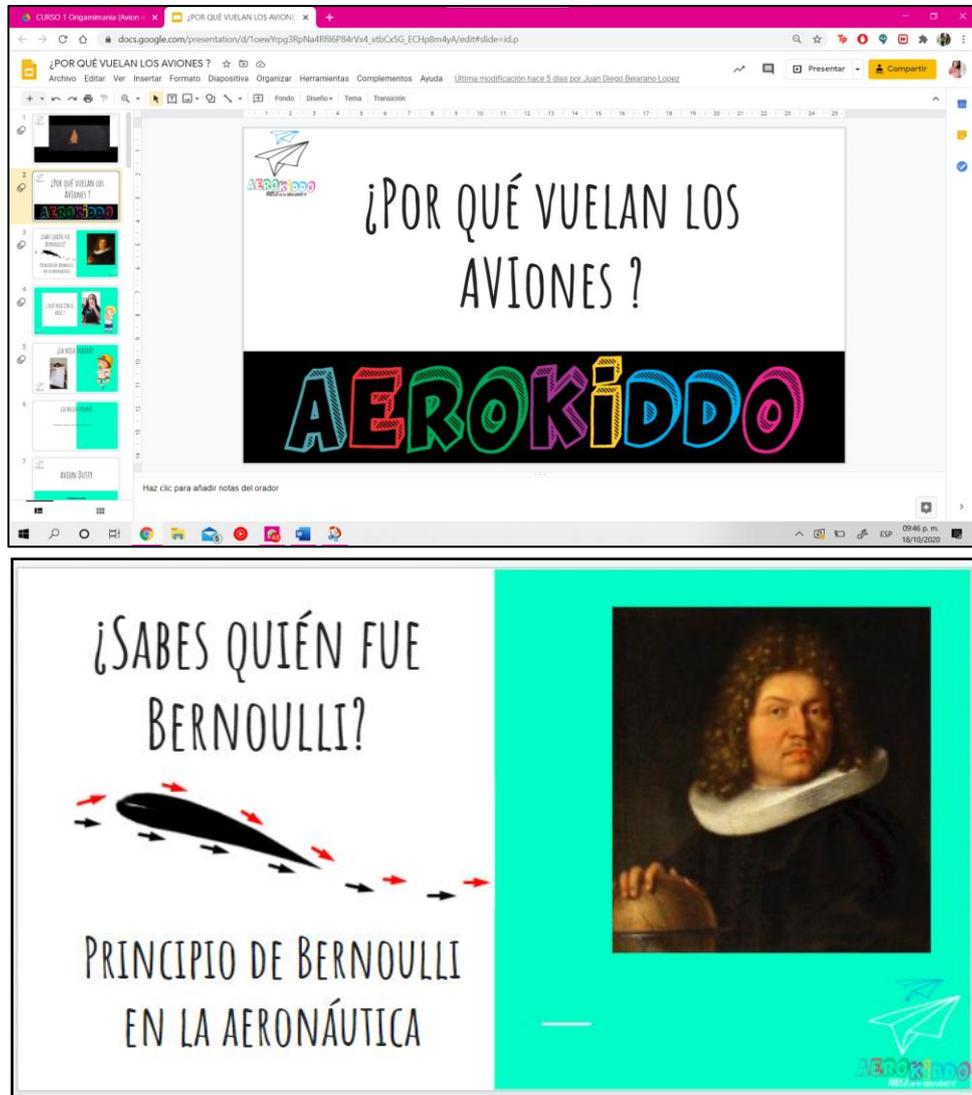


Figura 5 Videos Origamimania.

Por otro lado para facilitar el desarrollo de los Kiddoproyectos el equipo de trabajo diseño, edito y construyo videos de apoyo a través de un stop motion y de un paso a paso de cada proyecto (Figura 6).

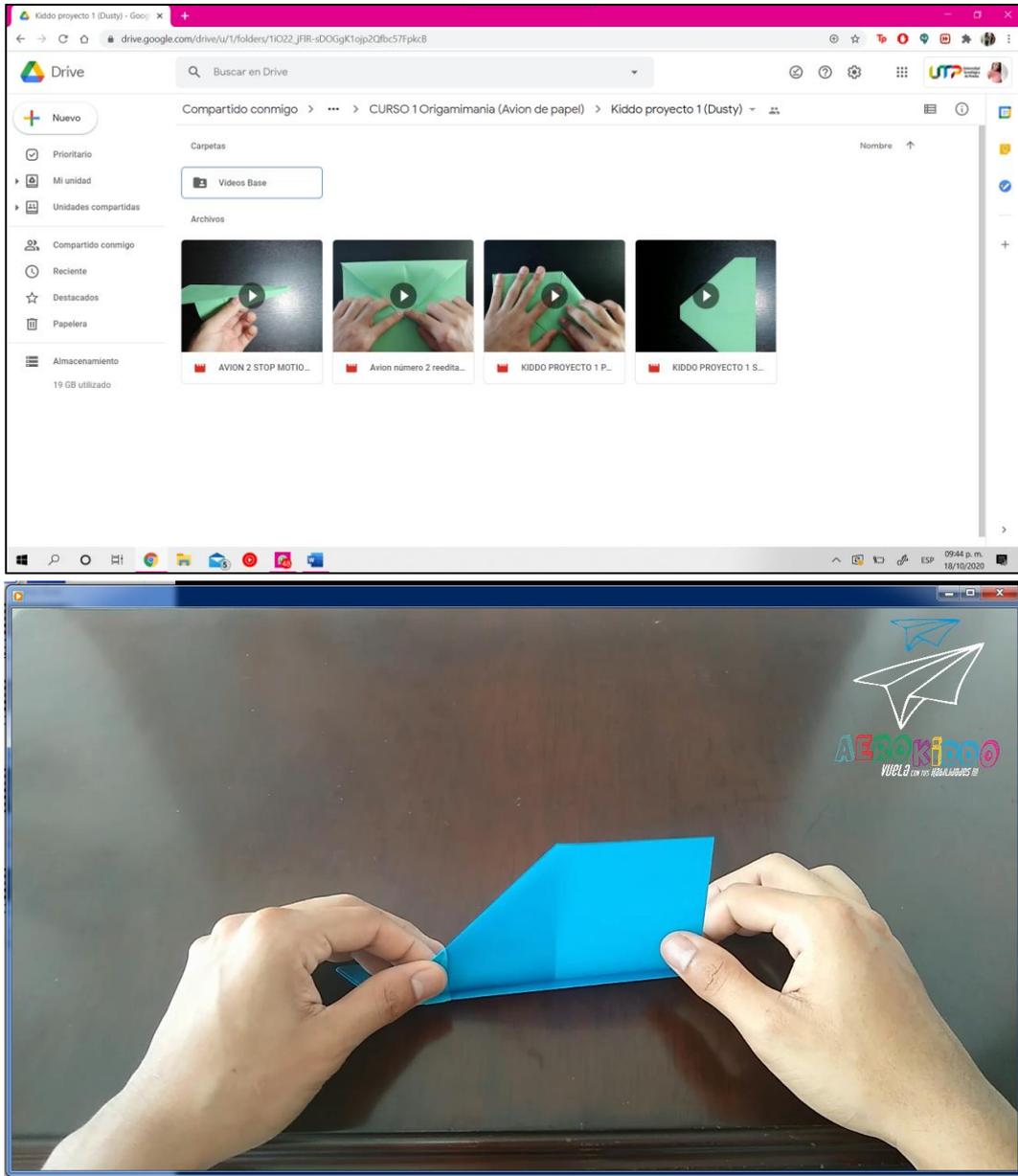


Figura 6. Presentación ¿Por qué vuelan los aviones?

2.4. Diseño un formulario diagnóstico de entrada.

Para este proceso se utilizó la plataforma de Google forms para realizar un cuestionario que esta conformado por dos secciones:

Sección I: Información general de contacto (Figura 7, 8 y 9)

Section 1 of 2

¿Sabes que es AeroKiddo?

En un HomeLab donde aprenderás cosas asombrosas e Increíbles mientras te diviertes volando.

Aerokiddo es un laboratorio desde casa de Cursos de Aeronáutica Básica para Niños (CABaN) donde te divertirás aprendiendo del mundo de los aviones.

Este curso se encuentra dirigido a niños que se encuentren en un rango de edad de entre 7 y 12 años. Recuerde revisar el correo donde se les enviara el [link](#) de clase y los materiales necesarios

Los horarios de clase son:

- Jueves de 3:00 [pm](#) a 5:00 [pm](#)
- Viernes de 3:00 [pm](#) a 5:00 [pm](#)
- Sábado de 9:00 [am](#) a 11:00 [am](#)

Los cursos son virtuales, por lo que se recomienda dispones preferiblemente de un [PC](#) y/o un dispositivo móvil

NOTA: en caso de registrar a dos o mas estudiantes con un mismo acudiente llenar el formulario por cada estudiante individualmente.

El contenido de este mensaje y sus anexos son únicamente para el uso del destinatario y pueden contener información clasificada o reservada. Si usted no es el destinatario intencional, absténgase de cualquier uso, difusión, distribución o copia de esta comunicación.

Image title

Figura 7. Información general y datos del estudiante parte I.

Nombre completo del estudiante (niñ@) *

Short answer text

Documento de identificación del estudiante (niñ@) *

Short answer text

Edad del estudiante (niñ@) *

7 años

8 años

9 años

10 años

11 años

12 años

Dirección de domicilio del estudiante (niñ@) *

Short answer text

Ciudad del estudiante (niñ@) *

Short answer text

Figura 8. Información general y datos del estudiante parte 2.

Nombre del Acompañante Adulto (Padr@, Abuel@, Herman@, ...) *

Short answer text

Correo Electrónico (Padr@, Abuel@, Herman@, ...) *

Short answer text

Teléfono del acompañante (Padr@, Abuel@, Herman@, ...) *

Short answer text

Horarios de clase

Multiple choice

Jueves de 3:00 a 5:00 p.m. ×

Viernes de 3:00 a 5:00 p.m. ×

Sábado de 9:00 a 11:00 a.m. ×

Add option or [add "Other"](#)

Required

Image title



Figura 9. Información general y datos del estudiante parte 3.

Seccion 2: Diagnostico de conocimientos (Figura 10, 11 y 12)

Section 2 of 2

Preguntas solo para los estudiantes (niñ@ ;-)

Es importante que los estudiantes respondan solos, sin ayuda de los acompañantes, ni de búsquedas en Internet, con el propósito de medir el conocimiento del estudiante y compararlo con la apropiación de los conceptos al final del curso.

¿Qué es lo que mas te gusta de las aeronaves? *

Short answer text

.....

¿Qué es una aeronave? *

- Es un medio de trasporte que permite desplazarse a través del agua
- Es un medio de trasporte que permite desplazarte a través del aire
- Es un medio de trasporte que permite desplazarte sobre la tierra
- Todas las anteriores

¿Qué tipos de aeronave conoces? (Puede seleccionar varias respuestas) *

- Aerostatos
- Aerodinos
- Aeronaves de ala giratoria
- Aeronaves de ala fija
- Ninguna

Figura 10. Diagnostico de conocimientos parte I.

¿Sabes por que vuela un avión? *

Si

No

En caso de responder "Si" a la pregunta anterior decir porqué

Long answer text

¿Sabes cuales son las PRINCIPALES partes de un avión? *

Ala, chasis, paredes

Fuselaje, vigas, puertas

Fuselaje, Alas, Nariz, Empenaje

Motor, ejes, piñones, ruedas

Todas las anteriores

¿Sabes cuales son las partes del ala de un avión? *

Borde de ataque, borde de salida, extrados, intrados.

Ala derecha, ala izquierda, estabilizador vertical.

Ala derecha, ala izquierda, estabilizador horizontal.

Borde de ataque, borde de salida, estabilizadores de vuelo.

Figura II. Diagnóstico de conocimientos parte 2.

¿Sabes que es el principio de Bernoulli? *

Si

No

Sí lo sabes, explícalo brevemente

Long answer text

¿Sabes quien es Isaac Newton? *

Si

No

¿Qué conoces de él?

Short answer text

Image title



Figura 12. Diagnóstico de conocimientos parte 3.

El formulario empieza con una breve descripción de que es Aerokiddo, los horarios estipulados de las clases, recomendaciones, preguntas de datos para volver a ponerse en contacto con el estudiante y finalmente se las preguntas relacionadas con la aeronáutica.

2.5. Diseño pieza publicitaria

Con el objeto de dar a conocer el primer curso de aeronáutica para niños de forma gratuita se realizó una pieza publicitaria y publico en redes sociales, pagina web y correos electrónicos (Figura 13).

1er Curso de aeronáutica para NIÑOS Virtual

GRATIS

kiddoaero@gmail.com

Días: Jueves, Viernes ó Sábados
Horas: 9:00 am ó 3:00 p.m.
Edades: 7 a 12 años

<https://forms.gle/bm7S5JcLiRInmMUN9>

Organiza: AERONÁUTICA, MECABOT, ROBÓTICA APLICADA

Apoya: ASE UTP, Ingeniería MECATRÓNICA Universidad Tecnológica de Pereira, IM, MEF Maestría en Enseñanza de la Física, UTP Universidad Tecnológica de Pereira

Figura 13. Pieza Publicitaria del Curso de Aeronáutica para Niños.

3. Implementar las actividades diseñadas a través de las metodologías propuestas.

3.1. Registro de datos y conocimientos previos en aeronáutica del niño.

A través del vínculo de inscripción el niño junto con su acompañante llena los formularios (Tabla 1), sin embargo, la sección 2 del formulario solo la puede llenar el niño (Tabla 2).

Nombre completo del estudiante (niñ@)	Documento	Edad	Dirección	Nombre del Acudiente	Correo	Teléfono
Devora Valentina Guerrero Arango	1088360903	9 años	Calle 28#5-60	Luz Karen Meza Arenas	karencita1meza@gmail.com	3124814308
Karenn Valeria Guerrero Meza	1088360904	7 años	Calle 28#5-60	Luz Karen Meza Arenas	karencita1meza@gmail.com	3124814308
Jowhan Sharef Espitia Torres	1107867239	8 años	Cra 11 13 sur 33	rolen Torres y Elbert Espi	elbertespitia@gmail.com	3153732492
ANGEL GABRIEL GUERRERO ARANGO	10883608687	7 años	calle 28 # 5-60 Pereira	Elsa Jacquelyn Arango	jacquelynarango@gmail.com	3115288440
María jose machado porras	109278034	11 años	Parcelación San José lote 8-A Armenia	lily Xiomara Porras Torre	xiomara_porras_1@hotmail.com	3165754596
Juan Sebastian Machado Porras	1090277912	8 años	parcelacion san jose casa 8A	Alvaro Machado Giraldo	alvaro_machado_g@hotmail.com	3165754596
Miguel Ángel Hernández Romero	1089611286	9 años	Poblado 2 Manzana 13 Casa 38	ha Carolina Romero Gonz	dantia194@hotmail.com	3046448927
Juan jose orjuela ocampo	1112152387	12 años	Calle 21 9e - 06 Buga - valle	Maria Isabel Ocampo Rayt	maisocra25@hotmail.com	3167173309
DANNA SOFIA PEZES LOPEZ	1088313306	8 años	14 CS 27 CIUDAD BOQUIA PARQUE INDUSTRIAL	LIANA LOPEZ GUTIERRE	julianalopez004@gmail.com	3178426058
Laura sofa	1112104780	8 años	C/7 #16-29 andalucia	ibethdiaz@hotmail.com	ibethdiaz@hotmail.com	3174752509
Fabian Alejandro fueguene GONZALEZ	1116075856	9 años	Andalucía	Silvia rivera	alfonso253@hotmail.com	+573022879376
Laura y Mathyus	1033491869	12 años	CR 8 # 12 - 48 Barbosa santander	Angela	lasark26@hotmail.com	3014756757
Nicolás Cardona Jiménez	1088882978	7 años	Cra 1 bis n 28 b 36	Carolina Jiménez Medina	Carolinajimenez223@gmail.com	3127362570
Juan José Cardona Jiménez	1088830468	12 años	Cra 1 bis n 28 b 36	Carolina Jiménez Medina	Carolinajimenez223@gmail.com	3127362570
Juan Esteban Hernández Ocampo	1142518113	9 años	Calle 25 # 3-108 Tulúa Valle	Martha Yuliana Ocampo	yulianagold2010@gmail.com	3218476505
Samuel Lozano Cruz	1117023834	10años	Calle 35A 44-52 Tulúa	Viviana Cruz Sarria	wvianacruzsarria@gmail.com	3162718154
Juan Andrés Gutiérrez hoyos	1112105912	7 años	Calle 18#4-43 Andalucía valle	Ios Andres Gutiérrez Flor	Calche-8620@hotmail.com	3217719244
Juan Esteban Lozano Cruz	1110044879	12 años	Calle 35A 44 52 Villa Campestre Tulúa	Viviana Cruz Sarria	wvianacruzsarria@gmail.com	3162718154
Inés Sofia Núñez Hernández	1043308074	10años	Carrera 62 No. 15 A 54 Zaragoza - Cartago - Valle	Lucia Hernández Pul	pochola1981@hotmail.com	3057896653
Juan Andrés Gutiérrez hoyos	1112105912	7 años	Calle 18#4-43 Andalucía valle	Ios Andres Gutiérrez Flor	Calche-8620@hotmail.com	3217719244
Juan Jose Zapata Hernandez	1200213884	8 años	La Ruiz, Santa Rosa de OSO	Tatiana Zapata Hernandez	tatianahdz0202@gmail.com	3203159973
SAMUEL DAVID BRITO VERA	1089619971	7 años	Calle 17 # 24-29 torre 8 apto 402 urb serrana	Carolina Vera Franco	verifa_carro@hotmail.com	3007481593
Jerónimo Martínez Suárez	1089620488	7 años	Mz21 casa 31 allavista cuba	Paola Suárez Muriel	Pao suarez1113@gmail.com	3113847674
Emanuel moreno vallejo	1022156686	7 años	Cil 19 # 29-80 san Luis	Lina marcela vallejo	lina.paisita@hotmail.com	3007032326
Isaac Valencia Valencia	1089622408	7 años	Calle 18 1B09	Angela Valencia	angela.mvalencia@hotmail.com	3113916716
Alejandro Sarria Arenas	1085721586	7 años	Cra 19#49A 68 Piso 2 Dosquebradas	Angela Arenas	angyare@gmail.com	+573200807158
David Alejandro Herrera Arango	1089620459	7 años	Calle 18 # 21-71 Santa Mónica Dosquebradas	Denisse Arango Cortés	denissearangelcortes@gmail.com	3136138398
Sebastian Daza Izquierdo	1112105985	7 años	vereda madrejevia Andalucía	Igo Fernando Daza Gonzal	diegodazagon@hotmail.com	3187974891
Natalia Salazar Amaya	1091988163	7 años	7A # 11-46 piso 2 - Barrio La Estación Andalucía-	Mayerly Amaya Peñarand	Salazamatavale@gmail.com	3145448795
Valeria Salazar Amaya	1091988164	7 años	Cra7A# 11-46 Barrio La Estación Andalucía- Valle	Mayerly Amaya Peñarand	Salazamatavale@gmail.com	3145448795
Manuel David Estupirán Sánchez	1030625154	9 años	Diagonal 49a sur 86a - 83	Yurani Sánchez	yuranis88@gmail.com	3118803430

Tabla 1 Registro datos de contacto

¿Qué es una aeronave?	¿Qué tipos de aeronave conoces? (Puede seleccionar varias respuestas)	¿Sabes por qué vuela un avión?	En caso de responder "SI" a la pregunta anterior decir porque	¿Sabes cuales son las PRINCIPALES partes de una aeronave?
Es un medio de transporte que permite desplazarse a través del aire	Ninguna	No		Ala, chasis, paredes
Es un medio de transporte que permite desplazarse a través del aire	Ninguna	No		Ala, chasis, paredes
Es un medio de transporte que permite desplazarse a través del aire	Aeronaves de ala fija	Si	ya tiene un motor que permite hacer la elevación del avión y las alas ayudan a mantener	Todas las antenas
Es un medio de transporte que permite desplazarse a través del aire	Ninguna	Si	porque tiene alas y motor	Todas las antenas
Es un medio de transporte que permite desplazarse a través del aire	Ninguna	Si	porque tienen un motor que hacen que los impulsen a volar	Fuselaje, Ala, Nariz, Emp
Es un medio de transporte que permite desplazarse a través del aire	Ninguna	Si	por las turbinas y el motor	Fuselaje, Ala, Nariz, Emp
Es un medio de transporte que permite desplazarse a través del aire	Aeronaves de ala fija	No		Motor, ejes, pñones, nue
Es un medio de transporte que permite desplazarse a través del aire	Aerostatos, Aerodinos, Aeronaves de ala giratoria, Aeronaves de ala fija	Si	lando se de sus turbinas proporcionándole un empuje al avión por lo que se despegan	Todas las antenas
Es un medio de transporte que permite desplazarse a través del aire	Ninguna	Si	Porque tiene magia, y con ayuda del viento	Todas las antenas
Es un medio de transporte que permite desplazarse sobre la tierra	Ninguna	No		Motor, ejes, pñones, nue
Es un medio de transporte que permite desplazarse a través del aire	Ninguna	No		Todas las antenas
Es un medio de transporte que permite desplazarse a través del aire	Aerostatos, Aeronaves de ala fija	Si	Por medio de su motor y sus alas con el viento	Motor, ejes, pñones, nue
Es un medio de transporte que permite desplazarse a través del aire	Aerodinos, Aeronaves de ala fija	No		Fuselaje, Ala, Nariz, Emp
Es un medio de transporte que permite desplazarse a través del aire	Aeronaves de ala giratoria, Aeronaves de ala fija	No		Fuselaje, Ala, Nariz, Emp
Es un medio de transporte que permite desplazarse a través del aire	Aeronaves de ala fija	Si	Porque ellos tienen unas turbinas que les permite volar	Ala, chasis, paredes
Es un medio de transporte que permite desplazarse a través del aire	Ninguna	No		Ala, chasis, paredes
Es un medio de transporte que permite desplazarse a través del aire	Aeronaves de ala giratoria, Aeronaves de ala fija	Si	que con su parte de atrás el avión va subiendo y las turbinas le ayudan a poder ir su	Motor, ejes, pñones, nue
Es un medio de transporte que permite desplazarse a través del aire	Aeronaves de ala giratoria, Aeronaves de ala fija	No		Todas las antenas
Es un medio de transporte que permite desplazarse a través del aire	Ninguna	No		Ala, chasis, paredes
Es un medio de transporte que permite desplazarse a través del aire	Ninguna	No		Todas las antenas
Es un medio de transporte que permite desplazarse a través del aire	Aeronaves de ala fija	No		Fuselaje, Ala, Nariz, Emp
Es un medio de transporte que permite desplazarse a través del aire	Aeronaves de ala fija	No		Motor, ejes, pñones, nue
Es un medio de transporte que permite desplazarse a través del aire	Aeronaves de ala fija	No		Todas las antenas
Es un medio de transporte que permite desplazarse a través del aire	Aeronaves de ala giratoria, Aeronaves de ala fija	No		Ala, chasis, paredes
Es un medio de transporte que permite desplazarse a través del aire	Aeronaves de ala giratoria, Aeronaves de ala fija	Si	Por las turbinas	Motor, ejes, pñones, nue
Es un medio de transporte que permite desplazarse a través del aire	Aeronaves de ala fija	Si	Porque tiene alas y el viento pasa a través de él para que pueda volar	Todas las antenas
Es un medio de transporte que permite desplazarse a través del aire	Ninguna	No		Todas las antenas
Es un medio de transporte que permite desplazarse a través del aire	Ninguna	Si	Porque Tiene Alas	Todas las antenas
Es un medio de transporte que permite desplazarse a través del aire	Ninguna	Si	Porque tiene alas y Motor	Todas las antenas
Es un medio de transporte que permite desplazarse a través del aire	Ninguna	No		Motor, ejes, pñones, nue
Es un medio de transporte que permite desplazarse a través del aire	Aerostatos, Aeronaves de ala fija	No		Todas las antenas
Es un medio de transporte que permite desplazarse a través del aire	Aerostatos, Aeronaves de ala fija	No		Todas las antenas
Es un medio de transporte que permite desplazarse a través del aire	Aerostatos, Aeronaves de ala fija	No		Todas las antenas
Es un medio de transporte que permite desplazarse a través del aire	Aeronaves de ala fija	Si		Fuselaje, Ala, Nariz, Emp
Es un medio de transporte que permite desplazarse a través del aire	Aeronaves de ala giratoria	Si	al impulsarse con las ruedas las alas tienen impulso para que el aire las lleve con las	Todas las antenas
Es un medio de transporte que permite desplazarse a través del aire	Aeronaves de ala giratoria, Aeronaves de ala fija	Si	Por los motores, las alas y el aire	Todas las antenas
Es un medio de transporte que permite desplazarse a través del aire	Ninguna	No		Motor, ejes, pñones, nue
Es un medio de transporte que permite desplazarse a través del aire	Ninguna	No		Fuselaje, Ala, Nariz, Emp

Tabla 2 Registro de conocimientos previos parte I.

3.2. Conformación de grupos.

Para la conformación de los grupos de los niños se seleccionó un máximo de 10 participantes, con el objeto de realizar actividades personalizadas y para tener un mayor control y dinamismo de las actividades, ya que de manera virtual se le debe prestar especial atención a los niños para que no se sientan desanimados o distraídos.

3.3. Asignación de profesor y monitor

Con base en los conocimientos y experiencias del profesor especialista en aeronáutica Adonai Zapata Gordon se programaron jornadas de capacitación para el equipo de trabajo, teniendo en cuenta los conceptos básicos de la aeronáutica y las metodologías pedagógicas de enseñanza aprendizaje. Para cada grupo de trabajo de 10 niños se asignó un profesor y un monitor del semillero de aeronáutica, además, de algunos asistentes de prácticas para apoyar en los diferentes procesos que se realizan.

3.4. Realización de la clase

Para la realización de la clase se les envía un correo electrónico informando, fecha, hora, lugar y materiales requeridos para la clase, la cual, tiene una duración de dos horas, donde se tratan los siguientes temas:

- ¿Por qué vuelan los aviones?
- ¿Sabes quién es Daniel Bernoulli?
- ¿Qué pasa con el vaso?
- ¿Qué pasa con la hoja?
- Avión Dusty
- ¿Sabes quién es Isaac Newton?
- Fuerzas en un avión
- Repaso de la pregunta: ¿Por qué vuelan los aviones?
- Principio de Bernoulli
- Fuerzas de un avión
- El avión y sus partes principales
- Partes de un avión
- Partes del ala de un avión
- Avión Mustang
- Tipos de aeronaves

- Clasificación de los aviones
- Recordar los temas ya vistos
- Aero trivia

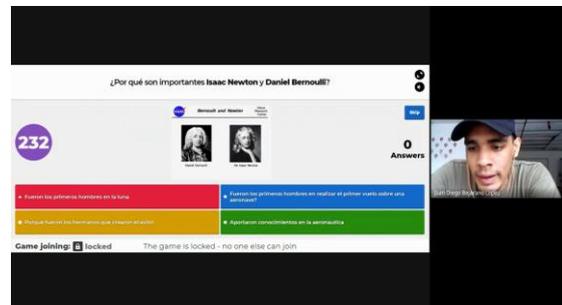
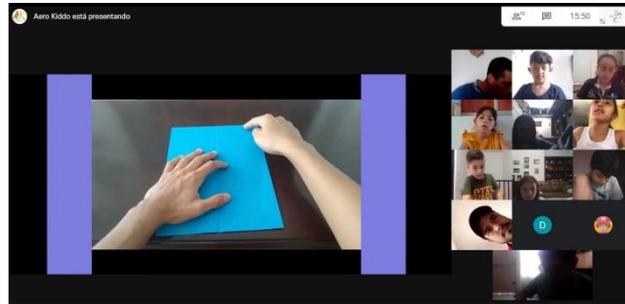


Tabla 3 Registro fotográfico

3.5. Cuestionario Aero trivia

Teniendo en cuenta el objetivo principal de este proyecto, el cual es realizar una apropiación social del conocimiento en aeronáutica, se diseñó un cuestionario de evaluación interactivo a través de la herramienta Kahoot de forma didáctica donde se realiza un diagnóstico de las mismas preguntas de los conocimientos previos (Figura 14).

¿Qué es una aeronave?

Límite de tiempo

120
segundos

Puntos

1000

Opciones de respuesta

Selección ún ▼



Eliminar

<input type="radio"/> Es un medio de trasporte que permite desplazarse a través del agua	<input checked="" type="radio"/> Es un medio de trasporte que permite desplazarse a través del aire
<input type="radio"/> Es un medio de trasporte que permite desplazarse sobre la tierra	<input type="radio"/> Todas las anteriores

Figura 14. Aerotrivia Pregunta #1 ¿Que es una aeronave?

Este tipo de herramienta permite interactuar con los niños en tiempo real, donde los niños visualizan la pregunta y las cuatro posibles respuestas en la pantalla del computador.

¿Por qué vuelan los aviones?

Límite de tiempo

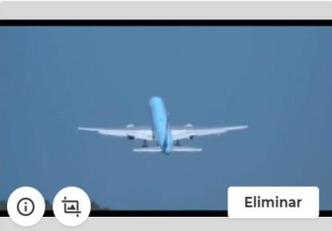
120
segundos

Puntos

2000

Opciones de respuesta

Selección ún ▼



Eliminar

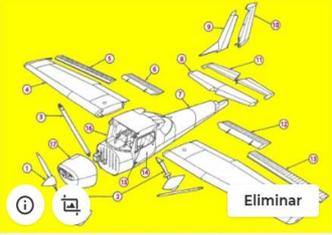
<input type="radio"/> El aire y la tierra	<input type="radio"/> Por los Hermanos Wright
<input checked="" type="radio"/> Principio de Bernoulli y Fuerzas de Newton	<input type="radio"/> El papá de los helados

Figura 15. Aerotrivia Pregunta #2 ¿Por qué vuelan los aviones?

¿Sabes cuales son las **PRINCIPALES** partes de un avión?

Limite de tiempo
120 segundos
Puntos
1000

Opciones de respuesta
Selección ún ▼



Eliminar

<input checked="" type="radio"/> Fuselaje, Alas, Nariz, Empenaje	<input type="radio"/> Fuselaje, vigas, puertas
<input type="radio"/> Motor, ejes, piñones, ruedas	<input type="radio"/> Todas las anteriores

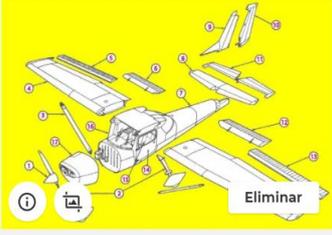
Figura 16. Aerotrivia Pregunta #3 ¿Sabes cuáles son las PRINCIPALES partes de un avión?

Luego de leer la pregunta y las múltiples respuestas en un dispositivo móvil o en el mismo computador, pero en otra pestaña le aparece los colores y las figuras geométricas asignadas a cada respuesta, es allí donde el niño debe seleccionar la respuesta correcta.

¿Sabes cuales son las **partes del ala** de un avión?

Limite de tiempo
120 segundos
Puntos
1000

Opciones de respuesta
Selección ún ▼



Eliminar

<input type="radio"/> Borde de ataque, borde de salida, estabilizadores de vuelo.	<input type="radio"/> Ala derecha, ala izquierda, estabilizador horizontal.
<input checked="" type="radio"/> Borde de ataque, borde de salida, extrados, intrados.	<input type="radio"/> Ala derecha, ala izquierda, estabilizador vertical.

Figura 17. Aerotrivia Pregunta #4 ¿Sabes cuáles son las PARTES DEL ALA de un avión?

¿Que es el principio de Bernoulli?

Limite de tiempo
120
segundos
Puntos

1000

Opciones de respuesta
Selección ún ▼



Eliminar

<input checked="" type="checkbox"/> Describe el comportamiento de un fluido a lo largo de una superficie <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Lo que no deja que salgamos volando <input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> El lado oscuro de la luna <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> El comportamiento de un solido a lo largo de una superficie <input type="checkbox"/>

Figura 18. Aerotrivia Pregunta #5 ¿Que es el principio de Bernoulli?

¿Que apporto Isaac Newton?

Limite de tiempo
120
segundos
Puntos

1000

Opciones de respuesta
Selección ún ▼



Eliminar

<input type="checkbox"/> El descubrió las manzanas <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Las fuerzas que se encuentran en una aeronave <input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> La ley de la atracción <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Aporto la mejor compañía de telefonía <input type="checkbox"/>

Figura 19. Aerotrivia Pregunta #6 ¿Que apporto Isaac Newton?

¿Por que son importantes Isaac Newton y Daniel Bernoulli?

Límite de tiempo
240 segundos
Puntos
2000

Opciones de respuesta
Selección ún

Bernoulli

Sir Is
Eliminar

<input type="radio"/> Fueron los primeros hombres en la luna	<input type="radio"/> Fueron los primeros hombres en realizar el primer vuelo sobre una aeronave
<input type="radio"/> Porque son los hermanos que crearon el primer avión	<input checked="" type="radio"/> Aportaron conocimiento en la aeronautica

Figura 20. Aerotrivia Pregunta #7 ¿Por qué son importantes Isaac Newton y Daniel Bernoulli?

4. Retroalimentar y ajustar los programas formativos con base en evaluaciones a los niños, padres o acompañantes.

4.1. Registro y análisis

Se realizó el análisis de comparación del cuestionario de conocimientos previos con los resultados de la aerotrivia.

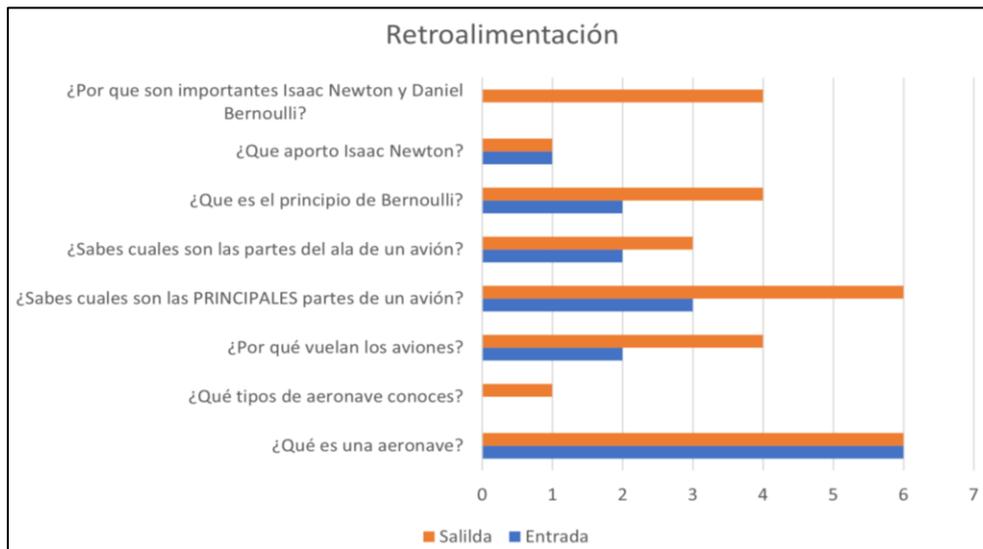


Figura 21. Retroalimentación de curso dictado el 08, agosto, 2020

En el primer curso dictado por los monitores, se evidencio que de seis niños que realizaron el curso en el cuestionario de entrada de manera general había conceptos que no los conocían como por ejemplo la importancia de Isaac Newton y Daniel Bernoulli que fue un incremento del cien por ciento, al igual que el principio de Bernoulli.

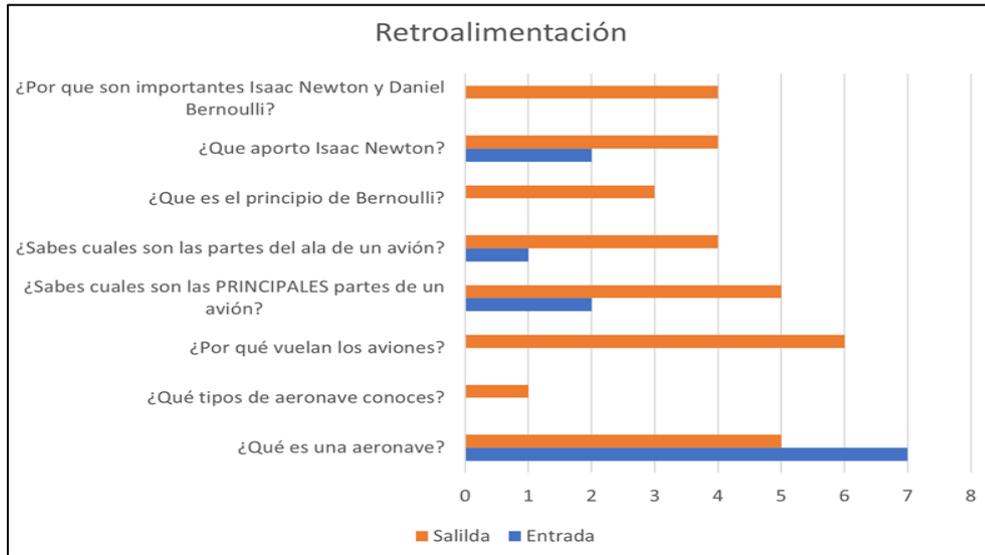


Figura 22. Retroalimentación de curso dictado el 15, agosto, 2020

En la retroalimentación de uno de los cursos del 15 de agosto, se evidencia que los niños adquirieron un conocimiento de casi el cien por ciento en la mayoría de las preguntas con respecto al cuestionario de conocimientos previos, este curso se llevó acabo con la participación de 7 niños.

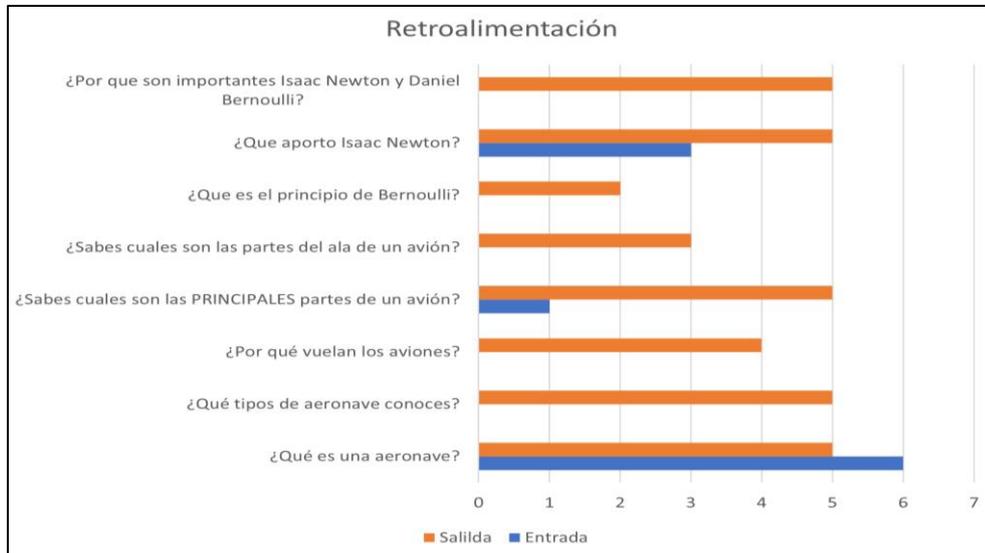


Figura 23. Retroalimentación de curso dictado el 15, agosto, 2020

Al igual que en los anteriores cursos se evidencia que las preguntas de mayor incremento en la retroalimentación respecto al cuestionario de entrada son: ¿Por qué son importantes Isaac Newton y Daniel Bernoulli?, ¿Qué es el principio de Bernoulli? ¿Cuáles son las principales partes

de un avión? Además, en este curso en partículas se evidencia que los niños no presentan la dificultad de diferenciar entre tipos de aeronaves y la clasificación de aviones como en los demás cursos dictados.

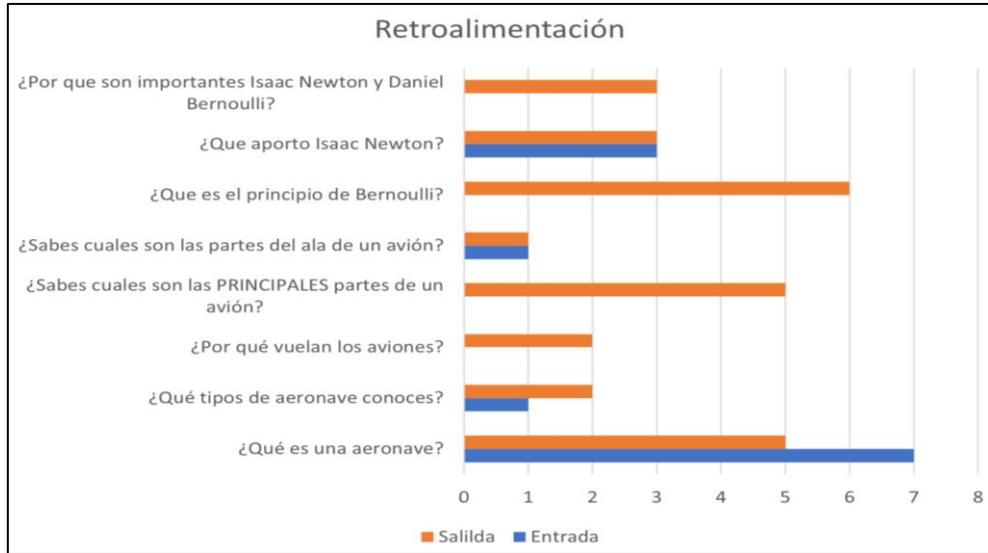


Figura 24. Retroalimentación de curso dictado el 15, agosto, 2020

En esta figura 25, se puede observar que había niños que presentaban conocimiento respecto a los aportes de Isaac Newton en la aeronáutica, las partes del ala de un avión y tipos de aeronaves. De igual modo la mayor pregunta de un impacto positivo en el conocimiento adquirido fue sobre el principio de Bernoulli.

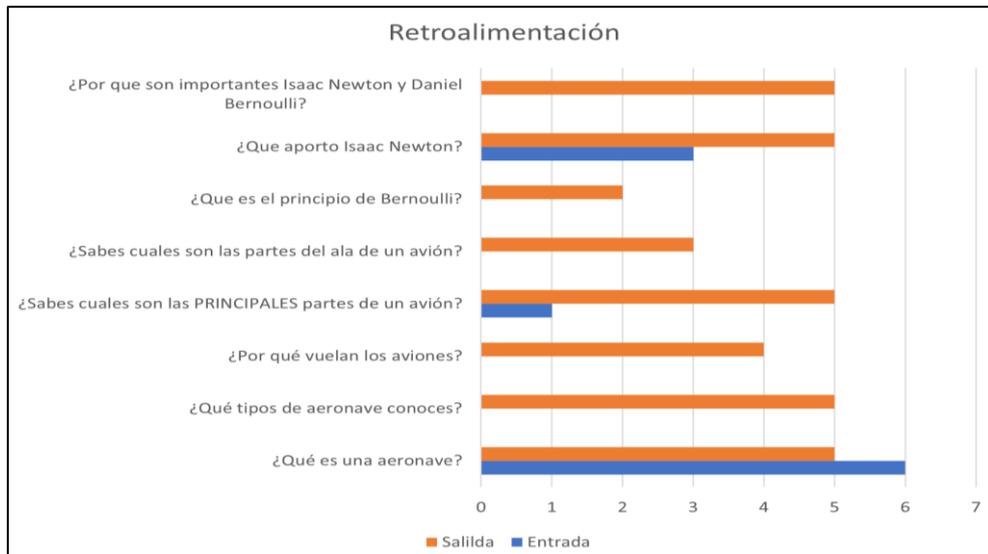


Figura 25. Retroalimentación de curso dictado el 21, agosto, 2020

Respecto a la figura 26, se evidencia que los niños adquirieron un conocimiento de casi el cien por ciento en la mayoría de las preguntas con respecto al cuestionario de conocimientos previos, alcanzando el objetivo principal del curso que es que los niños adquieran conocimientos en el área de aeronáutica.

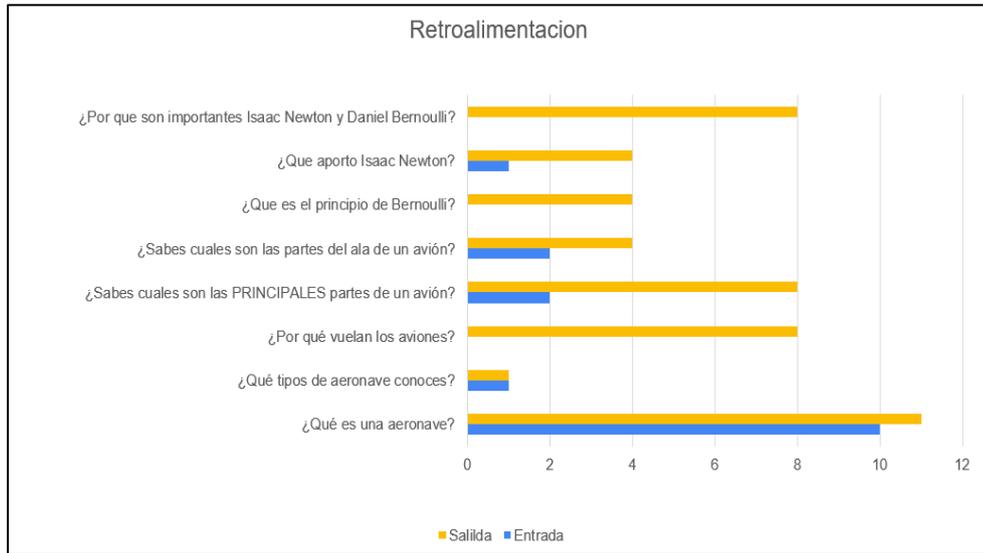


Figura 26. Retroalimentación de curso dictado el 21, agosto, 2020

En la retroalimentación de uno de los cursos del 26 de agosto del 2020, estuvieron 11 niños siendo uno de los grupos mas grandes pues las clases están orientadas a diez niños por un monitor y un asisten permitiendo mayor control de la sala y que el conocimiento sea un poco más personalizado. No obstante, se obtuvieron resultados muy positivos como se puede observar en la figura 27.

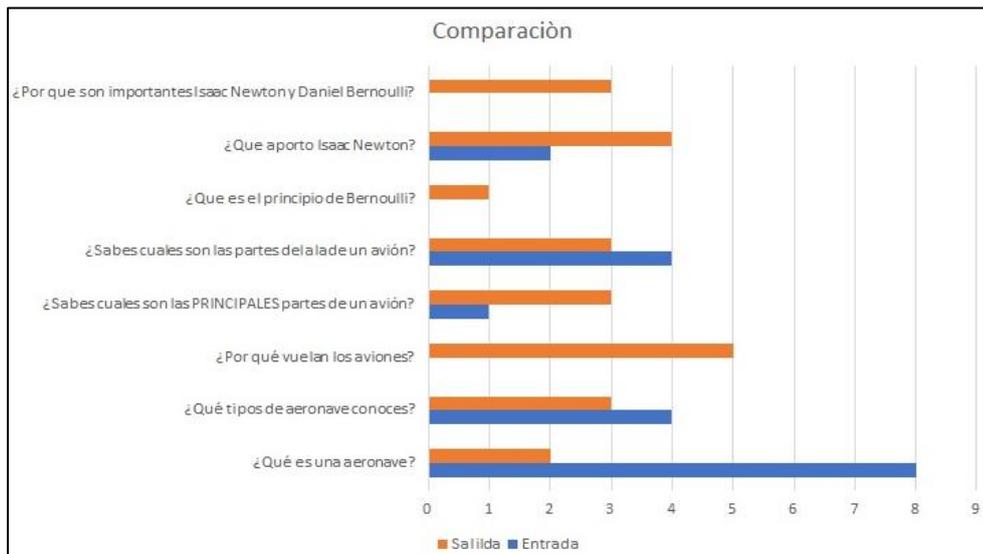


Figura 27. Retroalimentación de curso dictado el 29, agosto, 2020

En esta figura 28, se puede observar que había niños que presentaban conocimiento respecto a los aportes de Isaac Newton en la aeronáutica, las partes del ala de un avión, partes de un avión y tipos de aeronaves. De igual modo la mayor pregunta de un impacto positivo en el conocimiento adquirido fue por que vuelan los aviones.

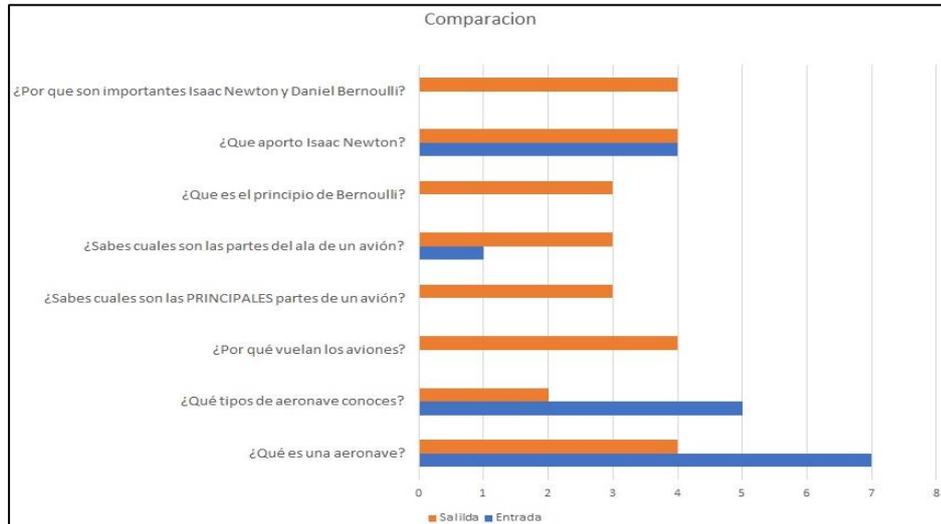


Figura 28. Retroalimentación de curso dictado el 29 agosto, 2020

En la retroalimentación del 29 agosto del 2020, se puede observar que había niños que presentaban conocimiento respecto a los aportes de Isaac Newton en la aeronáutica, las partes del ala de un avión, tipos de aeronaves y el concepto de que es una aeronave. Destacando el conocimiento adquirido en la importancia de Isaac Newton y Daniel Bernoulli en la aeronáutica, el principio de Bernoulli, principales partes de un avión, por que vuelan los aviones, pues su incremento fue del cien por ciento.

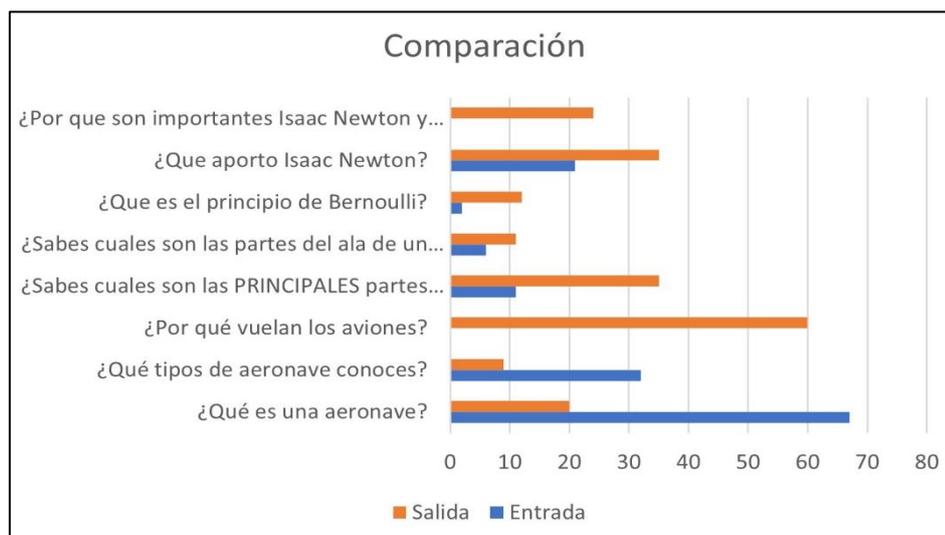


Figura 29. Retroalimentación general de los cursos dictados

De manera general se logró implementar los cursos cortos de fundamentos aeronáuticos a través de la experimentación y la gamificación en niños entre los 6 a 12 años, obteniendo resultados muy positivos como se observa en la figura 29, destacando la pregunta inicial del curso ¿Por qué vuelan los aviones?, la importancia de Isaac Newton y Daniel Bernoulli en la aeronáutica, que aportó Isaac Newton, las partes principales del avión y sus alas y finalmente, con los proyectos de experimentación se adquirió el concepto del principio de Bernoulli.

Se encontraron sugerencias para corregir en el formulario de registro como la ciudad en la que reside el niño, cambiar la forma de preguntar a los niños por la clasificación de las aeronaves ya que muchos presentaban dificultad al confundir lo con los tipos de aviones, se debe tener en cuenta que cuando hay dos o más niños de un mismo hogar en el mismo computador o dispositivo solo respondían una aerotrivia.

5. Comentario de los niños y los padres respecto al curso.

“Usted viera profe, lo tire desde la entrada y se me entro por la puerta y todo hasta el patio y dio la vuelta” (Estudiante)

- *Juan David López Castro*

“Vuela más rápido de un avión del ejército” (Estudiante)

- *Juan Sebastián Rodríguez Morales*

“La clase fue muy divertida, mi hijo Miguel Hernández aprendió mucho de los aviones, y los diferentes modelos y tipos de aviones que existen, espera con ansias la próxima clase mil gracias, Dios les bendiga. Diana madre de miguel.” (Padre)

- *Miguel Ángel Hernández Romero*

“Mi hijo tuvo una excelente experiencia con su primera clase ya que fue muy dinámica e interactiva donde además de aprender sobre grandes personajes que influyeron en este tema y sobre los diferentes aviones tuvieron la oportunidad de hacer de manera practica y manual sus propios aviones.” (Padre)

- *Elbert Espitia*

-Profe, como madre de Juanes y Samuel me pareció una muy buena experiencia. Aprendieron temas nuevos y la clase fue muy interactiva (Padre)

- *Viviana Cruz Sarria*

Le doy 5 estrellas me encantó la clase lo que nos han explicado y sobre todo los aviones aprendiendo a hacerlos y pues sobre todo lo de los aviones no lo sabía (Padre)

- *María Oliva Tusarma Soto*

Conclusiones

Se crearon dos cursos basados en proyectos, en los cuales se realizan proyectos aéreos, mientras se explican los fenómenos físicos básicos que influirán en el funcionamiento de los mismos durante el vuelo.

- a. Origamimanía 4 horas
- b. Ornitofteronte 4 horas

Estos módulos están desarrollados bajo un modelo en el que se describen el nombre del módulo, el tema, actividad, tiempo, objetivo, descripción general, materiales, definición de conceptos, desarrollo y bibliografía.

Se logró implementar un curso de aeronáutica para niños con estudiantes de pregrado de la Universidad Tecnológica de Pereira en una actividad que se realiza cada semestre denominado el "Día Del Vuelo", en el cual, se ponen a prueba los prototipos de aeronaves, donde se evidenció que la respuesta de los niños fue positiva ya que demuestran alegría y agradecimiento con sus padres y con los formadores que les dictan los cursos.

Con la aplicación de los cursos logramos que los niños aprendan conceptos complejos de la ciencia como los principios que afectan una aeronave en el momento del vuelo, por ejemplo: ¿Cómo vuela un avión?

Referencias

1. R. S. C. E. J. L. Eguia, «Experiencias de gamificación en las aulas,» InCom-UAB Publicacions, Barcelona España, 2017.
2. M. E. Raffino, «Concepto.de,» 11 Diciembre 2019. [En línea]. Available: <https://concepto.de/experimentacion-cientifica/>. [Último acceso: 10 Marzo 2020].
3. John Wiley & Sons, Inc, «Wiley Online Library,» John Wiley & Sons, Inc, 7 Diciembre 1996. [En línea]. Available: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/%28SICI%291098-2736%28199601%2933%3A1%3C101%3A%3AAID-TEA6%3E3.0.CO%3B2-Zv>. [Último acceso: 9 Marzo 2020].
4. D. SnakeHD7, «RETO:EL VASO EN LA BOCA, XD||DARK SNAKEHD7,» 2015.
5. V. Gaitán, «Educativa,» 2013. [En línea]. Available: <https://www.educativa.com/blog-articulos/gamificacion-el-aprendizaje-divertido/>. [Último acceso: 10 Marzo 2020].
6. Educacion 3.0, «Educacion 3.0,» 28 Abril 2017. [En línea]. Available: <https://www.educaciontrespuntocero.com/experiencias/gamificacion-aula-la-obra-charlie-la-fabrica-chocolate/>. [Último acceso: 11 Marzo 2020].
7. A. Vela, «ESTADÍSTICAS SOBRE GAMIFICACIÓN EN EL AULA #INFOGRAFIA #INFOGRAPHIC #EDUCATION,» 21 Enero 2018. [En línea]. Available: <https://ticsyformacion.com/2018/01/21/estadisticas-gamificacion-aula-infografia-infographic-education/>. [Último acceso: 11 Marzo 2020].
8. u. P. P. y. A. Gardey, «Definicion.de,» 2012. [En línea]. Available: <https://definicion.de/didactica/>. [Último acceso: 11 Marzo 2020].
9. F. Ucha, «definicionabc,» Septiembre 2010. [En línea]. Available: <https://www.definicionabc.com/ciencia/aeronautica.php>. [Último acceso: 10 Marzo 2020].
10. L. Mendieta, «aviaciongeneral15,» 11 Abril 2011. [En línea]. Available: <http://aviaciongeneral15.blogspot.com/2011/04/principios-basicos.html>. [Último acceso: 11 Marzo 2020].
11. Pablo G. Bejerano, «Los principios que hacen volar a un avión,» 22 Septiembre 2016. [En línea]. Available: <https://blogthinkbig.com/los-principios-que-hacen-volar-a-un-avion#:~:text=Al%20impulso%20del%20avi%C3%B3n%2C%20que,que%20levanta%20a%20la%20aeronave..> [Último acceso: 11 Marzo 2020].