

Anexo 3

1.	Datos generales	3
2.	Diseño y validación del instrumento	4
2.1	Muestra	4
2.2	Descripción metodológica	4
2.3	Variables	6
2.4	Estructura de la prueba	7
2.4.1	Pre-test:	7
2.4.2	Post-test	10
2.4.3	Esquema de retos	11
2.5	Condiciones de aplicación	12
2.6	Instrumentos	12
2.6.1	Rúbrica de evaluación	13
2.6.2	Perfil General de los estudiantes (Formato 1: F01V01)	15
2.6.3	Ficha de conformación de grupos (Formato 2)	15
2.6.4	Diario de campo momento 2 (Formato 3)	16
2.6.5	Puntuación para incentivo (Formato 4)	17
2.6.6	Diario de campo Momento 4 (Formato 5)	17
2.7	Validación del instrumento	18
3.	Autorizaciones previas	18
4.	Técnicas de análisis de información	18
5.	Aplicación del instrumento	18
5.1	Contexto	18
5.2	Participantes	19
5.3	Procedimiento de aplicación	19
6.	Resultados	19
6.1	Perfil general de los estudiantes	19
6.2	Conformación de los grupos	21
6.3	Resultados de los retos individuales (R1-R2)	22
6.3.1	Reconocimiento	22
6.3.2	Reto 1 (R1)	23
6.3.3	Reto 2 (R2)	25
6.3.4	Conclusiones de los retos individuales (R1-R2)	26
6.4	Resultados de los retos grupales con nivel de complejidad básico (R3-R4-R5-R6)	27
6.4.1	Reto 3 (R3)	27
6.4.2	Reto 4 (R4)	29
6.4.3	Reto 5 (R5)	31
6.4.4	Reto 6 (R6)	32
6.4.5	Conclusiones retos grupales con nivel de complejidad básico (R3-R4-R5-R6)	34
6.5	Resultados de los retos grupales con nivel de complejidad intermedio (R7-R8-R9-R10)	34
6.5.1	Reto 7 (R7)	34
6.5.2	Reto 8 (R8)	36

6.5.3	Reto 9 (R9).....	38
6.5.4	Reto 10 (R10).....	40
6.5.5	Conclusiones retos grupales con nivel de complejidad intermedio (R7-R8-R9-R10)	42
6.6	Resultados del reto grupal con y sin instrucciones.....	42
6.6.1	Reto 11 (R11)	42
6.6.2	Conclusiones con y sin instrucciones	44
6.7	Resultados cuantitativos de valoración promedio por estudiante respecto al desempeño del trabajo colaborativo.....	44
6.7.1	Escala de valoración Fase 3: Diagnóstico	44
6.7.2	Escala de valoración Fase 4: Evaluación de impacto	46
7.	Análisis de resultados	48
7.1	Análisis de resultados de los retos individuales (R1 y R2).....	48
7.2	Análisis de resultados de los retos grupales con nivel de complejidad básico (R3-R4-R5-R6)	48
7.3	Análisis de resultados de los retos grupales con nivel de complejidad intermedio (R7-R8-R9-R10)	50
7.4	Análisis de resultados del reto grupal con y sin instrucciones.....	51
7.5	Análisis de resultados cuantitativos de valoración promedio por estudiante respecto al desempeño del trabajo colaborativo	51
7.6	Aspectos destacables.....	53

Instrumento 3 - Prueba de valoración de trabajo colaborativo

1. Datos generales

Título del proyecto	Implementación de la estrategia Eduklab “Experiencias Creativas uso de Tecnologías” diseñada en el marco del programa Computadores para Educar, para el fortalecimiento del trabajo colaborativo mediante el aprendizaje STEM en estudiantes de 4° y 5° grado de la Institución Educativa Francisco José de Caldas, Municipio de Caldas - Boyacá
Contexto de aplicación	Para la valoración del trabajo colaborativo en el marco de la estrategia de educación STEM, se llevará a cabo una actividad experimental basada en la resolución de retos con el uso del Tangram. La actividad se desarrollará en dos momentos: Diagnóstico (Pre-test) y una evaluación posterior (Post-test) tras la implementación de la estrategia.
Técnica de recolección de información	Observación estructurada
Instrumento de recolección de información	Prueba de valoración de trabajo colaborativo Rúbrica de evaluación Diario de campo
Técnica de análisis de la información	Cuantitativo: Análisis de puntuaciones por criterios Cualitativo: Análisis de desempeño a partir de rúbrica descriptiva
Instrumento de análisis de la información recolectada	Matriz de valoración promedio por estudiante Matriz de valoración cualitativa por grupo de trabajo
Objetivo(s) de investigación al cual se asocia	OE1. Reconocer las necesidades y requerimientos para el fortalecimiento del trabajo colaborativo y el aprendizaje STEM el aula Fase 3. Diagnóstico
	OE2. Desarrollar un piloto utilizando la estrategia Eduklab “Experiencias creativas - uso de tecnologías” diseñada en el marco del programa Computadores para educar, para el fortalecimiento de las habilidades de trabajo colaborativo y el aprendizaje STEM en el aula Fase 5. Evaluación de impacto
A quien va dirigida	Estudiantes de cuarto y quinto de primaria de la Institución Educativa Francisco José de Caldas localizada en Caldas – Boyacá

Propósito del instrumento	Observar y valorar cualitativa y cuantitativamente a los estudiantes durante el desarrollo de la dinámica del tangram en condiciones controladas para identificar patrones de comportamiento en el desarrollo del trabajo colaborativo dentro de un contexto de aprendizaje, basado en una escala de criterios establecidos (rúbrica)
Fecha de aplicación	19 y 20 de marzo de 2025 29 de abril de 2025

2. Diseño y validación del instrumento

2.1 Muestra

Diez (10) estudiantes que corresponden al 100% de la población objetivo de la investigación, quienes se encuentran distribuidos así:

Grado	Cantidad
Cuarto	9
Quinto	1

2.2 Descripción metodológica

Para el diseño del instrumento se consideró la utilización de un ejercicio práctico de resolución de problemas, estructurado como reto lógico-espacial colaborativo, a través de una dinámica lúdico-pedagógica llamada Tangram. Para cumplir este objetivo, se diseñó la prueba en momentos secuenciales como se describe a continuación:

- **Momento 1-Inducción:** Los estudiantes se reúnen en un solo ambiente de aprendizaje donde las orientadoras de la prueba impartirán una introducción e inducción sobre las actividades a desarrollar. En este momento se realiza la entrega de material por estudiante, se da el espacio para pintar y recortar las piezas, y se dispone de un tiempo prudente para realizar ejercicios de práctica con figuras de complejidad de nivel básico, que permita a las docentes a cargo de la actividad verificar en términos generales que los estudiantes hayan comprendido el manejo del tangram. Dentro de este espacio se identifican algunos rasgos característicos de los estudiantes que puedan resultar relevantes al momento de analizar los resultados obtenidos de la aplicación de las pruebas, y se diligenciarán en el “Formato 1: Perfil general de los estudiantes”
- **Momento 2-Prueba parte 1:** De manera aleatoria (Azar), atendiendo al orden del listado que se diligencia con los nombres y perfiles de los estudiantes presentes en el aula el día de la prueba, en el formato inicial (F1); se organizan dos (2) subgrupos denominados S1 y S2, cada uno de los cuales se

dirigirá a un ambiente de aprendizaje autónomo, físicamente separado del otro grupo con el docente que le sea asignado para el desarrollo de la prueba. Esta separación física busca evitar que el cruce de información afecte la calidad y confiabilidad de los resultados. Una vez presentes y organizados en el nuevo espacio, la docente dará inicio al desarrollo de los diez (10) retos de tangram previstos en la prueba distribuidos en 3 bloques, acorde a las especificaciones técnicas determinadas para su ejecución, para lo cual se registrarán los datos resultantes en los formatos F2, que especifica la conformación de los grupos por cada reto, y F3, correspondiente al diario de campo, donde se consignarán todas las observaciones previstas durante el desarrollo de cada reto teniendo en cuenta la rúbrica de evaluación diseñada para establecer patrones de valoración cualitativo y cuantitativo a los estudiantes. Ambos grupos desarrollarán los mismos retos, con la diferencia que el Subgrupo 1 (S1) no recibirá ningún tipo de incentivo o reconocimiento mientras que el subgrupo 2 (S2) acumulará puntos por cada reto para determinar al final un ganador. Los puntos se asignarán de manera individual independiente del grupo al que pertenezca al momento de ganar un reto, teniendo en cuenta que los grupos tendrán una conformación diferente en cada reto acorde a lo propuesto, y se consignarán en el formato 4 (F4).

- Momento 3-Retroalimentación: Terminado el reto 10, los estudiantes retornarán al aula inicial de clase para recibir retroalimentación y las instrucciones para el último reto.
- Momento 4-Prueba Parte 2: Corresponde a desarrollar un reto observando la variable con instrucciones y sin instrucciones. A partir de aquí, los estudiantes de manera espontánea se organizarán en dos subgrupos S1* y S2* de acuerdo a su criterio, por lo que no necesariamente deberán ser los mismos subgrupos que trabajaron en la parte 1, cada subgrupo contará con el acompañamiento de una docente, quien les explicará de que se trata el reto 11.

El subgrupo S1* se quedará en el aula con una docente a cargo, quien les explicará detalladamente las instrucciones para elaborar un tangram de tamaño pliego con el cual posteriormente se desarrollará una última figura, para ello recibirán el material requerido y se acompañará el desarrollo de la actividad.

El subgrupo S2* trabajará en ambiente al aire libre con el acompañamiento de otra docente, quien a diferencia del S1, orientará únicamente el objetivo que deberán cumplir en la actividad, es decir, replicar una figura en el tangram pero de tamaño gigante. Para este caso, la estrategia y los recursos requeridos deberán ser establecidos por el grupo para lo cual el docente solo apoyará con aquello que los estudiantes soliciten directamente.

Los resultados de la prueba se registrarán en el formato F5 diseñado exclusivamente para este momento de la prueba, siguiendo la misma rúbrica de evaluación.

Estos retos se diseñaron para analizar la dinámica del trabajo colaborativo bajo diferentes condiciones y con la modificación de variables según criterios previamente establecidos.

En este sentido, la prueba se aplicará inicialmente (pre-test) como instrumento para valoración diagnóstica del estado actual del desempeño de las habilidades colaborativas de los estudiantes de grado cuarto y quinto de primaria, y posterior a la implementación de la estrategia Eduklab, (post-test) para la evaluación del impacto que pudo haber generado dicha estrategia en el fortalecimiento de esas habilidades en el mismo grupo de estudiantes. En este caso, la prueba se realizará bajo los mismos parámetros iniciales, considerando únicamente el cambio de las figuras a replicar por reto, respetando el grado de complejidad según la metodología.

2.3 Variables

Modalidad de trabajo:

- Individual
- Trabajo por equipos

Tipo de agrupación:

- Agrupación aleatoria: Mediante el sistema de sorteo se establecerán los equipos de trabajo según la cantidad de grupos que se desee organizar y el número de estudiantes presentes en la actividad.
- Agrupación dirigida: El monitor definirá los equipos de trabajo a su criterio. En cada reto que tenga esta modalidad el monitor decidirá si desea que los estudiantes conserven los mismos grupos o los reorganizará según su criterio
- Agrupación espontánea: Los estudiantes deciden con quien trabajar. En cada reto que tenga esta modalidad los estudiantes pueden decidir libremente si se organizan con los mismos compañeros o desean cambiar de grupo de trabajo.

Grado de complejidad de la figura:

- Básico
- Intermedio

Condiciones de observación de la figura a replicar:

- Permanente: La figura está disponible para su observación mientras resuelven el reto
- Limitado: Tiempo de observación de la figura limitado a dos minutos al inicio del reto después de lo cual deberán iniciar la réplica de la figura según especificaciones de la actividad.

Instrucciones previas al desarrollo de la actividad:

- Con instrucciones: Los estudiantes recibirán instrucciones detalladas para el desarrollo de cada una de las actividades propuestas
- Sin instrucciones: Los estudiantes recibirán orientación sobre el objetivo que deben cumplir para el desarrollo del reto sin embargo la consecución de los resultados dependerá de su propia creatividad y capacidad para resolver. Para estas actividades no está permitido el uso de tecnologías, sin embargo, podrán disponer de otros recursos que tengan a la mano para realizar las consultas respectivas, y el acompañamiento del docente que les suministre los materiales requeridos u otros aspectos que estén fuera del control de los estudiantes.

Reconocimiento o incentivo:

- Subgrupo 1: Realizará los retos sin elementos de competencia o reconocimiento por desempeño. En este grupo la actividad se desarrollará sin ningún tipo de incentivo (sea un reconocimiento como ganador en términos materiales o académicos)
- Subgrupo 2: En cada reto, los estudiantes podrán acumular puntos de manera individual independiente del grupo con quien trabajen, estableciendo una dinámica competitiva en la que se determinará un ganador al finalizar la sesión de trabajo.

2.4 Estructura de la prueba

Bloque	Característica Dominante	Objetivo
1	Individual - Básico	Observar el desempeño individual sin apoyo del grupo
2	Grupal - Básico	Evaluar la dinámica grupal con tareas simples
3	Grupal – Intermedio	Analizar la evolución del trabajo colaborativo frente a tareas más exigentes
4	Grupal – Intermedio - Con y sin instrucciones	Evaluar la autonomía grupal en condiciones contrastantes

2.4.1 Pre-test:

Aplicación antes de iniciar la implementación de la estrategia Eduklab como insumo para el diagnóstico inicial del desempeño en habilidades colaborativas en los estudiantes.

Bloque	Reto (R)	Figura	Subgrupo 1 (S1) Con instrucciones Sin incentivo	Subgrupo 2 (S2) Con instrucciones Con incentivo
Selección aleatoria			5 estudiantes	5 estudiantes
Bloque 1	R1		Individual Básico Observación permanente Sin incentivo	Individual Básico Observación permanente Puntaje: Primero=1 punto
	R2		Individual Básico Observación limitada 2 min Sin incentivo	Individual Básico Observación limitada 2 minutos Puntaje: Primero=1 punto
Bloque 2	R3		Grupal Agrupación dirigida Básico Observación permanente Sin incentivo	Grupal Agrupación dirigida Básico Observación permanente Puntaje: Primer grupo=1 punto
	R4		Grupal Agrupación dirigida Básico Observación limitada 2 min Sin incentivo	Grupal Agrupación dirigida Básico Observación limitada 2 min Puntaje: Primer grupo=1 punto
	R5		Grupal Agrupación espontánea Básico Observación permanente Sin incentivo	Grupal Agrupación espontánea Básico Observación permanente Puntaje: Primer grupo=1 punto

Bloque	Reto (R)	Figura	Subgrupo 1 (S1) Con instrucciones Sin incentivo	Subgrupo 2 (S2) Con instrucciones Con incentivo
Selección aleatoria			5 estudiantes	5 estudiantes
	R6		Grupal Agrupación espontánea Básico Observación limitada 2 min Sin incentivo	Grupal Agrupación espontánea Básico Observación limitada 2 min Puntaje: Primer grupo=1 punto
Bloque 3	R7		Grupal Agrupación espontánea Intermedio Observación permanente	Grupal Libre selección Intermedio Observación permanente Puntaje: Primer grupo=1 punto
	R8		Grupal Agrupación espontánea Intermedio Observación limitada	Grupal Libre selección Intermedio Observación limitada Puntaje: Primer grupo=1 punto
	R9		Grupal Agrupación dirigida Intermedio Observación permanente	Grupal Asignación del monitor Intermedio Observación permanente Puntaje: Primer grupo=1 punto
	R10		Grupal Agrupación dirigida Intermedio Observación limitada	Grupal Asignación del monitor Intermedio Observación limitada Puntaje: Primer grupo=1 punto

Bloque	Reto	Figura	Subgrupo 1 (S1*)	Subgrupo 2 (S2*)
Selección espontánea			5 estudiantes	5 estudiantes
Bloque 4	R11		Grupal Intermedio Con instrucciones	Grupal Intermedio Sin instrucciones

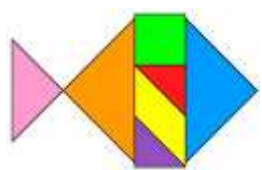
S1 y S2: Corresponden a los subgrupos iniciales que desarrollarán los retos del 1 al 10

S1* y S2*: Corresponden a los subgrupos finales que desarrollarán el reto 11 (diferente a los subgrupos iniciales)

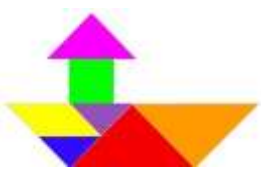
2.4.2 Post-test

Aplicación posterior a la implementación de la estrategia Eduklab como insumo para evaluar el impacto de la misma en el desarrollo o fortalecimiento de las habilidades colaborativas de los estudiantes. La estructura anterior se mantiene, y lo único que varía para el caso posterior serán las imágenes o figuras a replicar conservando su grado de complejidad.

Bloque 1: Individual - Nivel de complejidad de la figura Básico

Reto 1	Reto 2
	

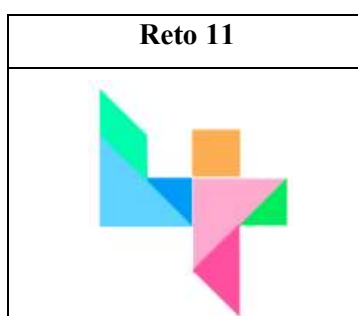
Bloque 1: Grupal - Nivel de complejidad de la figura Básico

Reto 3	Reto 4
	
Reto 5	Reto 6
	

Bloque 3: Grupal - Nivel de complejidad de la figura Intermedio

Reto 7	Reto 8	Reto 9	Reto 10
			

Bloque 4: Grupal - Nivel de complejidad de la figura Intermedio - Con y sin instrucciones



2.4.3 Esquema de retos

Bloque	Reto	Meta	Modalidad de trabajo	Agrupación	Complejidad	Observación	Instrucciones	Incentivo	
Subgrupos de trabajo (S)			S1-S2	S1-S2	S1-S2	S1-S2	S1-S2	S1	S2
B1	R1	Replicar la figura expuesta	Individual	N.A.	Básico	Permanente	Con instrucciones	Sin incentivo	Primer estudiante: 1 punto
	R2	Replicar la figura expuesta	Individual	N.A.	Básico	Limitado	Con instrucciones	Sin incentivo	Primer estudiante: 1 punto
B2	R3	Replicar la figura expuesta	Grupal	Dirigida	Básico	Permanente	Con instrucciones	Sin incentivo	Primer grupo: 1 punto a cada estudiante del grupo
	R4	Replicar la figura expuesta	Grupal	Dirigida	Básico	Limitado	Con instrucciones	Sin incentivo	Primer grupo: 1 punto a cada estudiante del grupo
	R5	Replicar la figura expuesta	Grupal	Espontánea	Básico	Permanente	Con instrucciones	Sin incentivo	Primer grupo: 1 punto a cada estudiante del grupo
	R6	Replicar la figura expuesta	Grupal	Espontánea	Básico	Limitado	Con instrucciones	Sin incentivo	Primer grupo: 1 punto a cada estudiante del grupo
B3	R7	Replicar la figura expuesta	Grupal	Espontánea	Intermedio	Permanente	Con instrucciones	Sin incentivo	Primer grupo: 1 punto a cada estudiante del grupo
	R8	Replicar la figura expuesta	Grupal	Espontánea	Intermedio	Limitado	Con instrucciones	Sin incentivo	Primer grupo: 1 punto a cada estudiante del grupo
	R9	Replicar la figura expuesta	Grupal	Dirigida	Intermedio	Permanente	Con instrucciones	Sin incentivo	Primer grupo: 1 punto a cada estudiante del grupo
	R10	Replicar la figura expuesta	Grupal	Dirigida	Intermedio	Limitado	Con instrucciones	Sin incentivo	Primer grupo: 1 punto a cada estudiante del grupo
B4	R11	Construir un tangram y replicar la figura expuesta	Grupal	Espontánea	Intermedio	Permanente	S1*: Con instrucciones S2*: Sin instrucciones	Sin incentivo	Sin incentivo

S1* y S2*: Terminados los retos (R1 a R10) de ambos subgrupos, se reúnen los estudiantes nuevamente y de manera espontánea se reorganizan en dos subgrupos para el desarrollo del reto 11. Por lo tanto, los subgrupos S1* y S2* del reto 11 difiere de la conformación de los subgrupos S1 y S2 que desarrollarán los retos del 1 al 10 en espacios totalmente diferentes.

2.5 Condiciones de aplicación

El instrumento se aplicó en dos momentos dentro del proceso de investigación: En el marco del Objetivo específico 1, fase 3 denominada dentro del proyecto como “Diagnóstico”, y dentro del objetivo específico 2, en la fase 5 para la “evaluación del impacto” de la estrategia de innovación digital enfocada en aprendizaje STEM implementada en el aula. En ambos casos, se realizaron las pruebas de manera presencial, en instalaciones del establecimiento educativo, durante la jornada escolar, con el acompañamiento de las docentes maestras, una de ellas docente de la institución. Los espacios seleccionados generan el ambiente propicio para el desarrollo de las actividades, de forma espontánea y fluida.

2.6 Instrumentos

Estructura de la prueba de valoración del desempeño del trabajo colaborativo

Bloque	Prueba (R)	Figuras Pre-Test	Figuras Post-test	Subgrupo 1 (S1) Con instrucciones Sin incentivo	Subgrupo 2 (S2) Con instrucciones Con incentivo
Selección aleatoria				5 estudiantes	5 estudiantes
Bloque 1	R1			Individual Básico Observación permanente Sin incentivo	Individual Básico Observación permanente Puntaje: Primero=1 punto
	R2			Individual Básico Observación limitada 2 min Sin incentivo	Individual Básico Observación limitada 2 minutos Puntaje: Primero=1 punto
Bloque 2	R3			Grupal Agrupación dirigida Básico Observación permanente Sin incentivo	Grupal Agrupación dirigida Básico Observación permanente Puntaje: Primer grupo=1 punto
	R4			Grupal Agrupación dirigida Básico Observación limitada 2 min Sin incentivo	Grupal Agrupación dirigida Básico Observación limitada 2 min Puntaje: Primer grupo=1 punto
	R5			Grupal Agrupación espontánea Básico Observación permanente Sin incentivo	Grupal Agrupación espontánea Básico Observación permanente Puntaje: Primer grupo=1 punto
	R6			Grupal Agrupación espontánea Básico Observación limitada 2 min Sin incentivo	Grupal Agrupación espontánea Básico Observación limitada 2 min Puntaje: Primer grupo=1 punto

Bloque	Prueba (R)	Figuras Pre-Test	Figuras Post-test	Subgrupo 1 (S1) Con instrucciones Sin incentivo	Subgrupo 2 (S2) Con instrucciones Con incentivo
Bloque 3	R7			Grupal Agrupación espontánea Intermedio Observación permanente	Grupal Agrupación espontánea Intermedio Observación permanente Puntaje: Primer grupo=1 punto
	R8			Grupal Agrupación espontánea Intermedio Observación limitada	Grupal Agrupación espontánea Intermedio Observación limitada Puntaje: Primer grupo=1 punto
	R9			Grupal Agrupación dirigida Intermedio Observación permanente	Grupal Agrupación dirigida Intermedio Observación permanente Puntaje: Primer grupo=1 punto
	R10			Grupal Agrupación dirigida Intermedio Observación limitada	Grupal Agrupación dirigida Intermedio Observación limitada Puntaje: Primer grupo=1 punto

Bloque	Reto			Subgrupo 1 (S1*)	Subgrupo 2 (S2*)
	Selección espontánea			5 estudiantes	5 estudiantes
Bloque 4	R11			Grupal Intermedio Con instrucciones	Grupal Intermedio Sin instrucciones

S1 y S2: Corresponden a los subgrupos iniciales que desarrollarán los retos del 1 al 10

S1* y S2*: Corresponden a los subgrupos finales que desarrollarán el reto 11 (diferente a los subgrupos iniciales)

2.6.1 Rúbrica de evaluación

Abreviatura	Criterio
TR	Tiempo de resolución
CR	Calidad del resultado
EA	Eficiencia para agruparse
DG	Dinámica grupal
RL	Roles y liderazgo

Detalle rúbrica

Rúbrica de evaluación
Prueba de valoración del trabajo colaborativo

Cualificación	Satisfactorio	Básico	Bajo
Puntaje	3	2	1
Tiempo de resolución (TR)	Tiempo efectivamente empleado en minutos para establecer puntos de referencia		
	Primero	Segundo en adelante	No termina
	Completa el reto en primer lugar	Completa el reto después del primero en terminar	No completa el reto
Calidad del resultado (CR)	Observación directa de la figura formada		
	Exacta	Con imprecisiones	Totalmente diferente
	Figura igual al modelo (forma y color)	Tiene errores menores o es parcialmente reconocible	La figura no se parece al modelo
Eficiencia para agruparse (EA)	Observación del proceso de agrupamiento durante el proceso de organización de los grupos, sea libre o definida por el docente		
	Autónoma y rápida	Con apoyo	Con dificultad
	Se agrupan fácil y rápidamente sin apoyo alguno del docente o monitor	Requieren del apoyo del docente o monitor para proceder a organizar los grupos para dar inicio a la actividad	Se generan conflictos al momento de organizar los grupos, se evidencia resistencia y solicitudes reiterativas de cambio de grupo antes de proceder a agruparse e iniciar la actividad
Dinámica grupal (DG)	Observación del comportamiento durante el desarrollo de la prueba		
	Coordinada	Parcialmente organizada	Desorganizada, conflictiva o individualista
	Comunicación fluida, respeto y toma de decisiones conjunta	Se comunican, pero se evidencia falta de iniciativa o retraso en la ejecución de la prueba o interrupciones en la misma por falta de acuerdos claros entre los integrantes del grupo	No hay cooperación o interacción efectiva entre los integrantes del grupo, o, se evidencian conflictos significativos, o el trabajo se desarrolla de manera individual por cada uno de sus integrantes o por uno de ellos a falta de entendimiento mutuo
Roles y liderazgo (RL)	Observación del comportamiento durante el desarrollo de la prueba		
	Claros	Poco claros	Ausentes
	Se identifican y asignan de manera innata, y se evidencia aceptación y acogida por sus integrantes en los roles asumidos por cada uno	Se define y evidencia con facilidad quien lidera el desarrollo de la actividad, pero no es claro el rol de los demás participantes dentro de la prueba.	No hay iniciativa de ninguno de sus integrantes, ni se definen roles para el desarrollo de la prueba, lo que se evidencia en que todos hacen todo, uno hace todo y los demás, o ninguno hace nada al respecto.

2.6.2 Perfil General de los estudiantes (Formato 1: F01V01)

Formato 1 Perfil General de los estudiantes <u>Prueba de valoración del trabajo colaborativo</u> <u>Momento 1: Inducción</u>					
Fecha:	Lugar:				
Hora inicio:	Docente(s):				
Hora fin:					
Maestría en educación STEM para el desarrollo social Proyecto: Implementación de Eduklab para el fortalecimiento del trabajo colaborativo mediante aprendizaje STEM					
ID estudiante para la investigación	Nombre	Género	Edad	Grado	Características evidenciadas
E1					
E2					
E3					
E4					
E5					
E6					
E7					
E8					
E9					
E10					

F01V01

2.6.3 Ficha de conformación de grupos (Formato 2)

Formato 2 Conformación de grupos <u>Prueba de valoración del trabajo colaborativo</u> <u>Momento 2: Prueba parte 1</u>										
Fecha:	Lugar:									
Hora inicio:	Docente(s):									
Hora fin:										
Maestría en educación STEM para el desarrollo social Proyecto: Implementación de Eduklab para el fortalecimiento del trabajo colaborativo mediante aprendizaje STEM										
Subgrupo No.	Sin incentivo _____ Con incentivo _____									
ID estudiante para la investigación	Retos									
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10
	N.A.	N.A.								
	N.A.	N.A.								
	N.A.	N.A.								
	N.A.	N.A.								
	N.A.	N.A.								

F02V01



2.6.4 Diario de campo momento 2 (Formato 3)

Formato 3 Diario de campo <u>Prueba de valoración del trabajo colaborativo</u> <u>Momento 2: Prueba parte 1</u>							1 de 2
Fecha:		Lugar:		Maestría en educación STEM para el desarrollo social Proyecto: Implementación de Eduklab para el fortalecimiento del trabajo colaborativo mediante aprendizaje STEM			
Hora inicio:		Docente(s):					
Hora fin:							
Subgrupo No.	Uno (1) _____ Dos (2) _____	Sin incentivo _____ Con incentivo _____					
Reto (R)	Grupo	No. Estudiantes	Tiempo	Calidad (CR)	Eficiencia agrupación (EA)	Dinámica grupal (DG)	Roles y liderazgo (RL)
R1	A						
	B						
R2	A						
	B						
R3	A						
	B						
R4	A						
	B						
R5	A						
	B						
F03V01							

Continuidad del formato

Formato 3 Diario de campo <u>Prueba de valoración del trabajo colaborativo</u> <u>Momento 2: Prueba parte 1</u>							2 de 2
Reto (R)	Grupo	No. Estudiantes	Tiempo	Calidad (CR)	Eficiencia agrupación (EA)	Dinámica grupal (DG)	Roles y liderazgo (RL)
R6	A						
	B						
R7	A						
	B						
R8	A						
	B						
R9	A						
	B						
R10	A						
	B						
F03V01							



2.6.5 Puntuación para incentivo (Formato 4)

Formato 4 Puntuación Subgrupo 2 - Con incentivo Prueba de valoración del trabajo colaborativo Momento 2: Prueba parte 1													
Fecha:		Lugar:											
Hora inicio:		Docente(s):											
Hora fin:													
Subgrupo No. 2 - Con incentivo													
ID estudiante para la investigación	Nombre	Puntos por cada reto										Total puntos	
		R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10		
												0	
												0	
												0	
												0	
												0	
Ganador(es): _____													
F04V01													

2.6.6 Diario de campo Momento 4 (Formato 5)

Formato 5 Diario de campo Prueba de valoración del trabajo colaborativo Momento 4: Prueba parte 2			
Fecha:		Lugar:	
Hora inicio:		Docente(s):	
Hora fin:			
Subgrupo No.	Uno (1) _____ Dos (2) _____	Sin instrucciones _____ Con instrucciones _____	
ID estudiante para la investigación	Nombre		
Criterios rúbrica	Observaciones		
Tiempo			
Calidad (CR)			
Eficiencia agrupación (EA)			
Dinámica grupal (DG)			
Roles y liderazgo (RL)			
F05V01			

2.7 Validación del instrumento

El instrumento fue presentado al asesor de tesis asignado por la Universidad Santo Tomás y validado para su respectiva aplicación en el marco de la presente investigación, una vez surtidos los procedimientos exigidos para este fin.

3. Autorizaciones previas

Previo a la aplicación de los instrumentos contemplados en la investigación, se realizó la socialización de la propuesta al rector y docentes de la institución educativa, quienes a partir de la emisión de la autorización respectiva permitieron y apoyaron la gestión de los consentimientos informados de los padres o acudientes, para autorizar la participación voluntaria de sus hijos e hijas en el proyecto. Asimismo, se solicitó el asentimiento de los estudiantes, explicándoles de manera comprensible el propósito de la encuesta y su derecho a no participar si no lo deseaban.

Este proceso garantizó el cumplimiento de los principios éticos de la investigación con menores de edad, especialmente en lo relacionado con el respeto por la autonomía, la privacidad y el bienestar de los participantes.

4. Técnicas de análisis de información

Tipo de análisis	Técnica de análisis de información	Instrumento de análisis de información	Modalidad del análisis
Cuantitativo	Análisis de puntuaciones por criterios	Matriz de valoración promedio por estudiante	Por bloques
Cualitativo	Análisis de desempeño a partir de rúbrica descriptiva	Matriz de valoración cualitativa por grupo de trabajo	

5. Aplicación del instrumento

5.1 Contexto

El instrumento se aplicó en tres jornadas así:

Fase del proyecto	Jornadas	Fecha
Fase 3-Diagnóstica (Pre-test)	Jornada 1: Bloque 1 y 2	19 de marzo de 2025
	Jornada 2: Bloque 3	20 de marzo de 2025
Fase 5- Evaluación de impacto (Post-test)	Única jornada: Bloque 1, 2 y 3	29 de abril de 2025

Se realizó dentro de la jornada escolar entre el segundo y tercer bloque del horario, con el acompañamiento de las docentes maestrantes.

5.2 Participantes

Durante las pruebas participaron efectiva y satisfactoriamente 10 estudiantes de la institución educativa Francisco José de Caldas, dentro de los cuales 1 pertenece a quinto grado y 9 a cuarto grado de primaria, quienes se encuentran entre los 8 y 10 años de edad.

5.3 Procedimiento de aplicación

El instrumento se aplicó directamente en las aulas dispuestas por la institución educativa, y los formatos complementarios dispuestos para consignar la información se diligenciaron en físico, con el fin de recopilar todas las observaciones necesarias para el correcto análisis e interpretación de las situaciones presentadas durante el desarrollo de cada ejercicio. Para la correcta aplicación se explicaron las secciones correspondientes, la dinámica de trabajo y en cada subgrupo se dieron las orientaciones para facilitar la comprensión por parte de los estudiantes.

6. Resultados

En cumplimiento con las normas de confidencialidad y protección de datos de los participantes, los resultados expresados a continuación no mencionarán nombres de los estudiantes, sino únicamente el ID con el cual serán referenciados para la investigación.

6.1 Perfil general de los estudiantes

ID estudiante	Género	Edad	Grado	Características antes de la implementación de la estrategia	Características posteriores a la implementación de la estrategia
E1	Masculino	10	Quinto	Líder, reconoce el juego con anterioridad, y tiene manejo de áreas como robótica, por lo que tiene destreza en esta dinámica	Líder, maneja con facilidad el tangram ya que lo reconocía con anterioridad al pre test, tiene destreza en esta dinámica
E2	Femenino	10	Cuarto	Aprendió rápido el ejercicio, tiene buenas bases de La Normal de Chiquinquirá, se le facilitó aprender	Posterior a la estrategia refleja mayor confianza, destreza y seguridad para liderar algunos espacios
E3	Masculino	10	Cuarto	Líder y tiene experiencia previa en el tangram, con cierto grado de dominio. Muy inteligente, viene de Bogotá donde aprendió al respecto	Mantiene actitud de liderazgo, domina con facilidad el ejercicio. Es muy inteligente y trabaja bien en clase.

ID estudiante	Género	Edad	Grado	Características antes de la implementación de la estrategia	Características posteriores a la implementación de la estrategia
E4	Masculino	9	Cuarto	Evidencia dificultad para comprender la actividad, discute con facilidad, se muestra enojado y callado	Después del reconocimiento y la recordación (Bloque inicial) maneja mejor la actividad, y el tangram como tal, se mantiene reservado y temperamental
E5	Masculino	9	Cuarto	Callado, reservado, tímido, demuestra inseguridad al expresarse, opinar o intervenir en clase	Desarrolla con más facilidad las figuras en tangram, se mantiene su proceder en el grupo.
E6	Femenino	8	Cuarto	Tiene facilidad para liderar, evidenció habilidad en el manejo del tangram, pese a no tener experiencia previa en el mismo	No asistió a la prueba post - test
E7	Masculino	10	Cuarto	Aprendió rápido sobre tangram, facilidad en la lógica, memoria, maniobra de las piezas y formar las figuras. Habilidadoso en esta dinámica. Tendencia a trabajar de manera individual, poca facilidad para compartir con los demás	Maneja y domina el tangram, aplica la lógica y retiene con facilidad las imágenes. Es habilidoso para jugar con las piezas y su ubicación. Es individualista pero dentro del grupo mejoró su disposición para integrar a los demás y trabajar con ellos.
E8	Masculino	9	Cuarto	Aprendió la dinámica del ejercicio, sin embargo, es muy disperso, tiene dificultad para concentrarse en una actividad un tiempo determinado, no trabaja en equipo, cuando se cansa deja de hacer el trabajo.	Con la experiencia previa del Pre-test, maneja mucho mejor el tangram sin embargo es muy disperso, tiene dificultad para concentrarse en una actividad un tiempo determinado, no se integra bien al equipo, no aporta después de un tiempo
E9	Femenino	9	Cuarto	Demuestra ser muy inteligente, calmada, con las bases propias de la educación rural que ha recibido, no ejerce liderazgo dentro de un grupo. Es receptiva y trabaja con dedicación	Ya maneja el tangram con mayor destreza, piensa rápido y actúa con mayor agilidad, es muy calmada, no ejerce liderazgo dentro de un grupo. Es receptiva y trabaja bien en equipo.
E10	Masculino	10	Cuarto	Reconoce y aprende a realizar el ejercicio en el transcurso de la jornada de retos	Potenció su habilidad con el tangram, aplica lógica y agilidad, por lo que se le facilita guiar y/o aportar en el grupo.

6.2 Conformación de los grupos

Conformación de los grupos durante los retos del 1 al 10 en Fase 3: Diagnóstico

Subgrupo No.	Uno (1) <u> X </u> Dos (2) _____					Sin incentivo <u> X </u> Con incentivo _____				
ID estudiante para la investigación	Retos									
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10
E1	N.A.	N.A.	A	A	B	B	A	A	A	A
E2	N.A.	N.A.	A	B	A	B	B	B	B	B
E3	N.A.	N.A.	B	A	B	B	A	A	B	A
E4	N.A.	N.A.	B	B	B	A	B	B	A	B
E5	N.A.	N.A.	B	B	A	A	B	B	A	B

Subgrupo No.	Uno (1) _____ Dos (2) <u> X </u>					Sin incentivo _____ Con incentivo <u> X </u>				
ID estudiante para la investigación	Retos									
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10
E6	N.A.	N.A.	A	A	B	B	A	B	A	A
E7	N.A.	N.A.	B	A	B	B	A	A	A	B
E8	N.A.	N.A.	A	B	A	A	B	A	B	B
E9	N.A.	N.A.	B	B	B	B	B	B	B	A
E10	N.A.	N.A.	B	B	A	A	B	B	A	B

Conformación de los grupos durante los retos del 1 al 10 en Fase 5: Evaluación

Subgrupo No.	Uno (1) <u> X </u> Dos (2) _____				Sin incentivo <u> X </u> Con incentivo _____					
ID estudiante para la investigación	Retos									
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10
E1	N.A.	N.A.	A	B	A	B	A	A	A	A
E2	N.A.	N.A.	A	A	A	A	A	B	B	B
E4	N.A.	N.A.	B	A	B	B	B	B	A	B
E10	N.A.	N.A.	B	B	B	A	B	A	B	A

Subgrupo No.	Uno (1) _____ Dos (2) <u> X </u>				Sin incentivo _____ Con incentivo <u> X </u>					
ID estudiante para la investigación	Retos									
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10
E3	N.A.	N.A.	A	A	A	A	B	A	B	B
E5	N.A.	N.A.	B	B	B	B	A	B	B	A
E7	N.A.	N.A.	B	A	B	A	A	B	A	B
E8	N.A.	N.A.	B	A	B	B	B	A	A	A
E9	N.A.	N.A.	A	B	A	B	B	B	A	B

Conformación de los grupos durante el reto 11 en fase 3 y fase 5 de la investigación

ID Estudiante	Fase 3	Fase 5
E1	S2	S1
E2	S1	S2
E3	S1	S2
E4	S1	S2
E5	S2	S1
E6	S2	No asistió
E7	S2	S1
E8	S2	S1
E9	S1	S2
E10	S1	S2

6.3 Resultados de los retos individuales (R1-R2)

Tener en cuenta en adelante:

- La fase de la investigación corresponde a las dos fases en las que fue aplicada la prueba según el marco metodológico: Fase 3: Diagnóstico (Pre-Test) y Fase 5: Evaluación de impacto (Post-Test)
- Las abreviaturas corresponden a las establecidas en la rúbrica de evaluación del instrumento: TR (Tiempo de resolución), CR (Calidad del resultado), EA (Eficiencia para agruparse), DG (Dinámica grupal) y RL (Roles y liderazgo)
- Adicional se utilizan las siguientes abreviaturas: R1-R11 (Retos 1-Reto 11) y Pr (Promedio)
- Recordando la confidencialidad de los estudiantes, la letra E se refiere a Estudiante y el número corresponde al asignado en la etapa de caracterización inicial (E1...E10)
- En cada subgrupo de cada reto trabajaron dos grupos internos denominados A y B, por lo tanto, dentro de la matriz de resultados descriptivos se mencionarán únicamente con la letra haciendo referencia a esta subdivisión.

6.3.1 Reconocimiento

Descripción del reto

Reto	Reconocimiento
Variables	Grupo global Básico Observación permanente Con instrucciones Sin incentivo

Análisis del reto de reconocimiento

Fase de la investigación	Observaciones
Fase 3: Diagnóstico (Pre-Test)	Este primer bloque, en nivel de complejidad “Básico”, desarrollado de manera individual y con instrucciones previa y durante su desarrollo, se realizó con el fin de sondear el nivel de comprensión de los estudiantes frente a la dinámica de la actividad presentada, familiarizarlos con la metodología, y poder observar cómo los estudiantes interpretaron las instrucciones, se enfrentaron al manejo del material y desarrollaron estrategias personales para resolver los retos planteados, permitiendo identificar el punto de partida en términos de habilidades individuales, así como para elaborar el perfil general de los estudiantes que participarían en las siguientes etapas de la estrategia, considerando variables como el tiempo de respuesta, el tipo de observación (permanente o limitada) y la presencia o no de incentivos y de instrucciones
Fase 5: Evaluación de impacto (Post- test)	Con este primer bloque de reconocimiento se logra recordar a los estudiantes la metodología de trabajo, la dinámica del tangram, y replantear la caracterización y perfilamiento de los estudiantes, considerando que ya todos tuvieron la experiencia previa de realizar la prueba completa, y que además estuvieron en el proceso de implementación de la estrategia Eduklab, con lo que se desarrollaron, fortalecieron o potenciaron habilidades que se suman a la experiencia de cada estudiante, permitiéndole asumir nuevos roles sea de liderazgo, o de apoyo dentro de los diferentes retos. A partir del primer reto en la prueba post, se elimina el factor de experiencia previa, el factor de expectativa, se disminuye el factor de miedo o confusión, ya que los estudiantes están familiarizados con la prueba a desarrollar, y se cuentan con perfiles mejorados o constantes dependiendo el impacto del trabajo desarrollado en cada estudiante.

6.3.2 Reto 1 (R1)

El reto 1 trae consigo la posibilidad de introducir al estudiante de manera paulatina en la dinámica de trabajo, y permitió por lo tanto resaltar el desarrollo de habilidades técnicas propias de las exigibles en la actividad (lógica, memoria, creatividad, agilidad), y en este sentido, permitirle al estudiante explorar, aprender, potenciar, y ubicar un rol para su comodidad dentro de los futuros grupos de trabajo. En la cotidianidad los roles que se asumen no siempre son los mismos, muchos dependen de la capacidad para desempeñar una determinada actividad.

Descripción del reto

Reto	R1
Variables	Individual Básico Observación permanente Con instrucciones

Resultados del reto

Fase de la investigación	Grupo	Diferencial	Tiempo mínimo	Tiempo Máximo	CR	EA	DG	RL
Fase 3: Diagnóstico (Pre-Test)	Subgrupo 1	Sin incentivo	E3=1 min 10 seg	E4=5 min	Exacta: 3 estudiantes Con imprecisiones: 1 estudiante Diferente: 1 estudiante	N.A.	Cada estudiante en su proyecto (concentrados en su individualidad)	N.A.

Fase de la investigación	Grupo	Diferencial	Tiempo mínimo	Tiempo Máximo	CR	EA	DG	RL
	Subgrupo 2	Con incentivo	E7=1 min	E10=5 min	Exactitud	N.A.	Algunos hacían sus aportes de forma espontánea sobre su forma de ejecutar, otros tenían miedo de cometer algún error y otros ya tenían esa habilidad, porque ya lo conocían. Se menciona que cada prueba tiene un puntaje para motivar su participación	N.A.
Fase 5: Evaluación de impacto (Post-test)	Subgrupo 1	Sin incentivo	E1=58 seg	E4=1 min	Exacta	N.A.	No aplica. En silencio todo el grupo	N.A.
	Subgrupo 2	Con incentivo	E3=37 seg	E5=2 min 1 seg	Exacta	N.A.	No aplica. En silencio todo el grupo, no comparten información, están muy concentrados	N.A.

Análisis del reto

Fase de la investigación	Grupo	Análisis individual	Análisis General
Fase 3: Diagnóstico (Pre-Test)	Subgrupo 1	Se pueden generar leves inferencias en cuanto al favorecimiento de aquellos estudiantes que están familiarizados con el juego frente a aquellos que están realizando la actividad por primera vez, reflejado directamente en el tiempo de resolución de la prueba. En este primer ejercicio considerando que la figura está disponible, no se evidencia que los estudiantes quieran observar entre ellos para terminar rápido, sino, que se concentran para comprender el ejercicio como tal.	En el presente comparativo se destaca que el grupo objeto de investigación pasa de una variabilidad significativa en el nivel de desempeño por tener unos cuantos compañeros con experiencia y buen manejo del tangram con respecto a otros para quienes fue la primera vez experimentando estas actividades, a ser un grupo más homogéneo en términos de conocimiento frente a la dinámica, con una variabilidad en términos de nivel de manejo y dominio, entre los que influyen la capacidad propia del estudiante, y el nivel de práctica que haya desarrollado. Se evidenció una mejora significativa en el tiempo de resolución y en la calidad del resultado entre el pre-test y el post-test. En la fase diagnóstica, los tiempos fueron más amplios y se presentaron imprecisiones, producto de nivel desigual de familiaridad con el tangram. En la evaluación post, todos los estudiantes lograron resultados exactos en menor tiempo, lo que indica mayor dominio de la técnica, comprensión de la actividad y desarrollo de habilidades como la agilidad, la memoria visual y la organización personal. La ausencia de incentivo no impidió una mejora, aunque se observó mayor tensión en el grupo con incentivo, lo que sugiere que la motivación competitiva puede influir en la disposición y conducta del grupo
	Subgrupo 2	En principio se evidencian dos temas: Por un lado, todos los estudiantes lograron el objetivo, con más o menos tiempo, pero pudieron formar la figura propuesta. Por otra parte, se disminuyó el tiempo mínimo en 10 segundos, lo que puede deberse a dos factores, el estudiante ya tenía experiencia y conocimiento previo, lo que le facilitó concentrarse en las piezas claves, y que todos tenían el incentivo de ganar los puntos, fuente de motivación.	
Fase 5: Evaluación de impacto (Post-test)	Subgrupo 1	Todos tienen clara la dinámica. Se elimina el factor de experiencia previa, el factor de expectativa, se disminuye el factor de miedo o confusión. Se disminuyen los tiempos de solución del reto frente a la prueba pre, tanto mínimo como máximo, y todos logran el resultado. Todos están muy callados y concentrados ya que comprenden la dinámica de trabajo.	
	Subgrupo 2	Los tiempos de resolución se disminuyen, y siguen estando por debajo del grupo Sin incentivo. El grupo se encuentra en silencio, pero se siente mayor tensión por la competencia.	

6.3.3 Reto 2 (R2)

Descripción del reto

Reto	R2
Variables	Individual Básico Observación limitada a 2 minutos Con instrucciones

Resultados del reto

Fase de la investigación	Grupo	Diferencial	Tiempo mínimo	Tiempo Máximo	CR	EA	DG	RL
Fase 3: Diagnóstico (Pre-Test)	Subgrupo 1	Sin incentivo	E3=1 min 9 seg	E4=5 min	Exacta: 4 estudiantes Se asimiló rápidamente la figura Un (1) estudiante no logró replicar la figura	N.A.	Se evidencia curiosidad y necesidad de observar a los compañeros debido a que la figura se expuso un tiempo determinado.	N.A.
	Subgrupo 2	Con incentivo	E6=2 min 56 seg	E10=5 min	Exactitud	N.A.	Se evidenció mayor concentración entre los estudiantes toda vez que debían retener la imagen en su memoria. Aunque todos lograron el resultado, frente a la prueba 2 del otro grupo que no tenía incentivo, se refleja mayor dificultad, en tanto que el tiempo mínimo estuvo casi 2 minutos más que el tiempo mínimo del R2 del grupo sin incentivo	N.A.
Fase 5: Evaluación de impacto (Post-test)	Subgrupo 1	Sin incentivo	E1 = 1 min 3 seg	E4=2 min 18 seg	Exactitud	N.A.	Silencio en el grupo	N.A.
	Subgrupo 2	Con incentivo	E3 = 1 min 2 seg	E8 = 3 min 21 seg	Exactitud	N.A.	Un estudiante disperso después de unos cuantos segundos de iniciada la actividad	N.A.

Análisis del reto

Fase de la investigación	Grupo	Análisis individual	Análisis General
Fase 3: Diagnóstico (Pre-Test)	Subgrupo 1	Se empiezan a generar tendencias en el grupo en cuanto a asimilación de la dinámica que propone la prueba. Si bien en este grupo no hay incentivo, los mismos estudiantes se ven influenciados por la necesidad innata de lograr el objetivo primero	Con el reto 2 se desarrollan y consolidan habilidades en el tangram antes de pasar a la etapa de grupos, y se introdujo la variable de observación limitada. En este sentido, se demarcan con mayor claridad las tendencias en los perfiles de los
	Subgrupo 2	Agudizar la observación y la memoria al mismo tiempo generan un nivel de dificultad mayor, incluyendo la ansiedad que genera el pensamiento del reto por el tiempo límite y por ganar frente a los compañeros. Aspectos que deben tenerse en cuenta en el diagnóstico. Habilidades en juego: Observación y memoria	

Fase de la investigación	Grupo	Análisis individual	Análisis General
		Nivel de dificultad: tiempo límite para observar Factor determinante: Ganar (es decir, ser el primero en formar la figura) Este nivel de exigencia hace que el nivel del grupo se eleve en cuanto a que todos forman la figura, pero la presión de ganar disminuye la eficacia de las habilidades en juego (retención de la imagen) lo que incrementa el tiempo mínimo en el que se logra el resultado. Se puede incluso empezar a inferir que en los grupos donde hay cierto grado de competencia, o reconocimiento o incentivo, hay mayor nivel porque todos tienen la motivación para entender, o el hecho de que el grupo este a un mayor nivel, incentiva a que nadie quiera quedarse atrás	estudiantes. De la fase diagnóstica a la fase de evaluación, se aprecia disminución de los tiempos debido a que los estudiantes reconocen y están familiarizados con la dinámica, y han fortalecido estas habilidades. Dentro de la individualidad hay mayor concentración y competencia dentro de cada grupo sea con incentivo o sin incentivo, algo que se genera de manera innata dado que ya todos conocen y se enfocan no en comprender sino en conseguir el resultado. Se observó un desempeño más homogéneo, menos dudas, mayor confianza y control de la ansiedad generada por el tiempo limitado. El grupo sin incentivo mostró incluso mejores tiempos que el grupo con incentivo, sugiriendo que la experiencia acumulada y el conocimiento previo superan la influencia de un incentivo externo. La concentración se consolidó como una habilidad clave en esta prueba.
Fase 5: Evaluación de impacto (Post-test)	Subgrupo 1	Todos los estudiantes logran la figura. En este sentido la prueba mejora en sus resultados con respecto a la realizada en fase diagnóstica ya que primero todos logran la exactitud en calidad de resultado, y dentro de los tiempos de resolución se disminuye el tiempo mínimo en 6 segundos, y el tiempo máximo en más de 2 minutos, con la consecución del resultado, lo que no sucedió en la fase PRE donde el estudiante que le tomó 5 minutos no logró finalmente formar la figura en su totalidad. Como todos tienen conocimiento de la metodología, dentro de la dinámica grupal se observa silencio absoluto, sin embargo, aunque este grupo no tiene ningún incentivo, se desarrolla una dinámica competitiva interna dentro del grupo por quien termina primero cada reto, similar a la prueba desarrollada en fase diagnóstica. Se puede concluir que ha mejorado el nivel del grupo en cuanto a sus habilidades técnicas frente al tangram	
	Subgrupo 2	Condiciones muy similares al grupo sin incentivo, tiempo mínimo disminuye en un segundo nada más. Uno de los estudiantes pierde la concentración al cabo de un tiempo de iniciado el reto y aunque es habilidoso con el tangram, desarrolla el ejercicio casi un minuto más frente al subgrupo S1.	

6.3.4 Conclusiones de los retos individuales (R1-R2)

Reto	Fase	TR	CR	DG	Incentivo	Desempeño
R1	Diagnóstico	Mayor	Menor (imprecisiones)	Individual, exploratorio	No significativo	Desigual, marcado por la experiencia previa
	Evaluación	Menor	100% exactitud	Individual, concentrado	Sin cambios notables	Homogéneo, consolidado
R2	Diagnóstico	Mayor	Menor (1 sin lograrlo)	Curioso, intercambio visual	Incentivo provocó presión	Afectado por ansiedad y novedad
	Evaluación	Menor	100% exactitud	Concentración total	No influyó significativamente	Mejora generalizada y segura

6.4 Resultados de los retos grupales con nivel de complejidad básico (R3-R4-R5-R6)

6.4.1 Reto 3 (R3)

Descripción del reto

Reto	R3
Variables	Grupal Agrupación dirigida Básico Observación permanente Con instrucciones

Resultados del reto

Fase de la investigación	Grupo	Diferencial	Tiempo mínimo	Tiempo Máximo	CR	EA	DG	RL
Fase 3: Diagnóstico (Pre-Test)	Subgrupo 1	Sin incentivo	B=45 seg	A=1 min 10 seg	Exactitud	A = 2 estudiantes Grupo B = 3 estudiantes Autónoma y rápida	AB Coordinados Se acoplan con facilidad y desarrollan el ejercicio rápidamente	AB Claros Se observa liderazgo de uno de los estudiantes en cada grupo, quien toma la responsabilidad de la actividad
	Subgrupo 2	Con incentivo	A=41 seg	B=52 seg	Exactitud	AB Autónoma y rápida A = 2 estudiantes B = 3 estudiantes	AB Coordinados Grupo A: Con menos estudiantes se acoplan con facilidad y desarrollan el ejercicio rápidamente. Grupo B: Se comunican satisfactoriamente y aunque se demoraron un poco más, radica principalmente en que se demoran más acordando y actuando frente al reto	AB Claros Se identifica un líder por grupo, lo que facilita el trabajo en equipo.
Fase 5: Evaluación de impacto (Post-test)	Subgrupo 1	Sin incentivo	A = 48 seg	B = 1 min 35 seg	Exactitud	AB Autónoma y rápida A = 2 estudiantes B = 2 estudiantes	AB Coordinados Dinámicos, ágiles	AB Claros Roles complementarios, no hay liderazgo prominente

Fase de la investigación	Grupo	Diferencial	Tiempo mínimo	Tiempo Máximo	CR	EA	DG	RL
	Subgrupo 2	Con incentivo	A = 39 seg	B = 51 seg	Exactitud	AB Autónoma y rápida A = 2 estudiantes B = 3 estudiantes	AB Coordinados Grupo A son dinámicos y organizados Grupo B están muy activos y participativos sin orden	A claros: Tiene un líder y un apoyo B poco claros: Asumen roles desordenados, pero con aportes ágiles que ayudan a la solución

Análisis del reto

Fase de la investigación	Grupo	Análisis individual	Análisis General
Fase 3: Diagnóstico (Pre-Test)	Subgrupo 1	En la medida que tienen práctica se facilita el trabajo y se agiliza la realización del reto. En cada grupo hay un integrante que domina la actividad y toma el liderazgo inmediato frente a sus compañeros	Los estudiantes adquieren práctica en estos primeros niveles de la prueba, en fase diagnóstica. A partir de la evaluación se evidencia un nivel estándar de manejo de tangram, plena certeza del desarrollo completo de la prueba y por lo tanto se marca un precedente para variables como la eficiencia para agruparse, la exactitud de la figura, y se presentan mejoras desde los tiempos de resolución y las dinámicas grupales.
	Subgrupo 2	Se minimiza sustancialmente el tiempo de cumplimiento del reto, es decir, se optimizan los procesos en la medida que ganan experiencia. La presencia de compañeros que mostraron afinidad y facilidad para este ejercicio favorece la dinámica grupal ya que genera confianza a sus compañeros y fluidez en el trabajo cooperativo, en respuesta se puede ejercer el liderazgo de manera innata sin dificultades, lo que hace que además todos puedan cumplir el objetivo. El incentivo mejora los tiempos frente a la misma prueba con estudiantes que trabajan sin un incentivo tangible.	
Fase 5: Evaluación de impacto (Post-test)	Subgrupo 1	Los dos grupos trabajan de manera ordenada y dinámica. Buena comunicación, estrategia clara, no hay tensión en el ambiente. Se evidencia en ambos casos roles complementarios, no con líder como tal, sin embargo, estos roles facilitan la cooperación y la resolución del reto. En ambos grupos sus integrantes tienen un nivel similar en cuanto a la experticia evidente del tangram	Durante este reto, se evidenció que la agrupación dirigida permite una coordinación eficaz cuando existen estudiantes con habilidades claras o liderazgo natural. Los subgrupos con incentivo mejoraron tiempos y demostraron mayor dinamismo, aunque también hubo casos donde el liderazgo no fue evidente y las decisiones se dilataron. El trabajo colaborativo se fortaleció en la mayoría de los casos, aunque algunos grupos tendieron a actuar de forma individual dentro del equipo
	Subgrupo 2	Pese a menor número de integrantes, el grupo A logra resolver más rápido con la estrategia de que uno lidera y el otro apoya siguiendo las instrucciones. Grupo B tiene 3 estudiantes con ideas claras pero la dispersión y desorden en el grupo hace que les tome un poco más tiempo culminar el reto, se evidencia una relación complementaria, pero con caos y desorden interno no obstante sin discordias ni discusiones, todos son participativos, pero no acuerdan acciones y eso aumenta el tiempo de ejecución. Los tiempos mínimo y máximo son inferiores al grupo sin incentivo, el ambiente es más sonoro y activo.	

6.4.2 Reto 4 (R4)

Descripción del reto

Reto	R4
Variables	Grupal Agrupación dirigida Básico Observación limitada 2 min Con instrucciones

Resultados del reto

Fase de la investigación	Grupo	Diferencial	Tiempo mínimo	Tiempo Máximo	CR	EA	DG	RL
Fase 3: Diagnóstico (Pre-Test)	Subgrupo 1	Sin incentivo	A=1 min 21 seg	B=1 min 30 seg	Exactitud	AB Autónoma y rápida A = 2 estudiantes B = 3 estudiantes Se reagrupan los estudiantes por orientación del docente.	AB Coordinados A: Los dos estudiantes complementan acciones para desarrollar la figura, y terminan primero el reto B: Entre todos memorizan algunas partes para formar la figura, resuelven 9 segundos después, pero demuestran agilidad en la dinámica grupal.	A: Claro. Se evidencia liderazgo de uno de ellos, y resuelven primero la figura. B: Ausentes. No hay evidencia de liderazgo notable, ni roles específicos.
	Subgrupo 2	Con incentivo	A=59 seg	B=1 min 28 seg	Exactitud	AB Autónoma y rápida A = 2 estudiantes B = 3 estudiantes Se reagrupan los estudiantes por orientación del docente.	AB Coordinados A: Se encuentran los dos estudiantes que aprendieron rápidamente a manejar el tangram, y quienes hasta el momento reflejan mayor dominio del ejercicio, con respecto al grupo. En este caso, los dos compañeros se complementan y obtienen la imagen en muy buen tiempo. B: Los estudiantes han comprendido el ejercicio y por lo tanto si bien se demoran un poco más, se logra observar una buena dinámica grupal hasta el punto de conseguir armar la imagen solicitada.	A: Claros. No hay liderazgo de uno frente a otro, pero ambos cumplen un rol complementario dentro del equipo que hace que fluya la actividad B: Poco claros. No es del todo ausente, pero en la medida que los estudiantes van adquiriendo habilidad en la dinámica, se evidencia mayor relevancia en la comunicación de unos sobre otros para impartir directrices que permitan agilizar el ejercicio
Fase 5: Evaluación	Subgrupo 1	Sin incentivo	A=1 min 1 seg	B= 1 min 3 seg	Exactitud	AB Autónoma y rápida A = 2 estudiantes	Actúan siguiendo instrucción del compañero que tiene mejor manejo	AB Claros Un líder en cada grupo, y el

Fase de la investigación	Grupo	Diferencial	Tiempo mínimo	Tiempo Máximo	CR	EA	DG	RL
de impacto (Post-test)						B = 2 estudiantes Se reagrupan por directriz del docente, no hay reparos en la formación de los grupos	del tangram, pero con comunicación fluida y constructiva	compañero apoya según indicaciones.
	Subgrupo 2	Con incentivo	A = 56 seg	B = 1 min 11 seg	Exactitud	AB Autónoma y rápida A = 3 estudiantes B = 2 estudiantes Se reagrupan por directriz del docente, no hay reparos en la formación de los grupos	A=2 de 3 estudiantes formaron equipo, mientras el 3ro fue pasivo frente al trabajo. B = Buen equipo	AB Claros A se complementan ya que los dos tienen buen manejo del tangram B un líder y un compañero que apoya

Análisis del reto

Fase de la investigación	Grupo	Análisis individual	Análisis General
Fase 3: Diagnóstico (Pre-Test)	Subgrupo 1	Cuando hay una persona que tiene conocimiento de la actividad se evidencia mayor facilidad en el trabajo en equipo, porque fácilmente la persona toma el liderazgo y dirige a sus compañeros para conseguir el objetivo.	Partiendo que al reto 4 los estudiantes ya tienen pleno conocimiento y manejo de la dinámica, el desarrollo de aquí en adelante está determinado por las estrategias que se adopten dentro del grupo del que hagan parte. Los tiempos disminuyen en la fase post, la eficiencia para agruparse es autónoma y rápida para todos los casos y las figuras se replican exactamente, por tanto, la eficiencia se evalúa desde los tiempos de resolución y desde las dinámicas grupales que se pueden apreciar. El nivel del desarrollo de las habilidades juega un papel muy importante, tanto para agilizar el desarrollo como para dar orden al grupo. La pasividad en los integrantes si bien puede jugar en contra también puede manejarse desde la estrategia.
	Subgrupo 2	La presencia de dos personas habilidosas en la actividad favorece la optimización del proceso si entre ellos existe buena comunicación como en el caso previsto. El hecho que ninguno de los integrantes sea un experto, no exime de la posibilidad de conseguir buenos resultados. Si bien el grupo B no tenía líderes o personas con gran dominio dentro de su grupo, lograron la figura incluso en menos tiempo que el equivalente al reto 4 del grupo que no tiene ningún incentivo, reforzando la idea, que el incentivo puede ser una motivación para acelerar los procesos de aprendizaje y desarrollo de actividades	
Fase 5: Evaluación de impacto (Post-test)	Subgrupo 1	Dentro de los grupos se identifican un líder que es el estudiante que con mejor dominio del tangram direcciona al compañero para avanzar en el reto. El nivel de desarrollo de las habilidades técnicas y conductuales es similar, por lo que el desarrollo es eficiente y la diferencia en tiempos es de 2 segundos	Aunque la agrupación fue dirigida, la disposición de los estudiantes influyó directamente en el éxito de la actividad. Los grupos con incentivo mantuvieron una actitud más competitiva, pero también colaborativa. La eficiencia se vio reflejada en la reducción de los tiempos y en una mejor dinámica de resolución.
	Subgrupo 2	A: 3 estudiantes, al evidenciar a un compañero en actitud pasiva, decide complementar acciones y proceder con la ejecución y resolución del reto sin indisponerse por el compañero ausente. B: Buen equipo, una persona lidera y su compañero apoya.	

6.4.3 Reto 5 (R5)

Descripción del reto

Reto	R5
Variables	Grupal Agrupación espontánea Nivel de complejidad Básico Observación permanente Con instrucciones

Resultados del reto

Fase de la investigación	Grupo	Diferencial	Tiempo mínimo	Tiempo Máximo	CR	EA	DG	RL
Fase 3: Diagnóstico (Pre-Test)	Subgrupo 1	Sin incentivo	B=30 seg	A=32 seg	Exactitud	AB Autónoma y rápida A = 2 estudiantes B = 3 estudiantes	AB Coordinados Se evidencia entendimiento en ambos casos y la diferencia en conseguir el resultado es mínima. B: Aloja dos estudiantes con buen manejo de la dinámica y 1 estudiante que ha manifestado dificultad para comprender el ejercicio A: Se encuentran dos estudiantes cuyo conocimiento alrededor del proceso radica en los ejercicios prácticos que se han venido desarrollando, captando paulatinamente la lógica y por ende las habilidades y estrategias para desarrollar eficientemente el reto.	A: Ausentes. No hay evidencia de liderazgo notable B: Claro. Se evidencia liderazgo de uno de ellos, y resuelven primero la figura.
	Subgrupo 2	Con incentivo	B=40 seg	A=1 min 3 seg	Exactitud	AB Autónoma y rápida A = 2 estudiantes B = 3 estudiantes Cambia la conformación de los grupos a criterio de los estudiantes	AB Coordinados. Comunicación fluida y mucha concentración en el ejercicio. A: Se unen dos estudiantes, con la experiencia propia del ejercicio actual B: Se unen los dos estudiantes con amplio dominio y un tercer compañero que refuerza el equipo.	A: Un estudiante asume el liderazgo frente al compañero quien asume las directrices y aporta en el ejercicio B: Dos líderes en el equipo con un tercer compañero que asume un rol complementario que aporta al equipo
Fase 5: Evaluación de impacto (Post-test)	Subgrupo 1	Sin incentivo	A=32seg B=58seg	A=32seg B=58seg	Exactitud	AB Autónoma y rápida A=2 estudiantes B=2 estudiantes	AB Coordinados. Mayor interacción en el grupo B, buena comunicación más intercambio de ideas antes de actuar	AB Claros Se complementan, no se evidencia liderazgo fuerte en ningún grupo

Fase de la investigación	Grupo	Diferencial	Tiempo mínimo	Tiempo Máximo	CR	EA	DG	RL
	Subgrupo 2	Con incentivo	A=30seg	B=43seg	Exactitud	AB Autónoma y rápida A=2 estudiantes B=3 estudiantes	AB Coordinados A=Son hábiles para el tangram y tienen buen entendimiento, se comunican acertadamente. Un estudiante lidera B= Dos estudiantes más activos toman el liderazgo de la actividad involucran al compañero.	AB Claros A= Lidera un compañero, pero el otro participa muy activamente y propositivamente en la ejecución del reto B= Dos compañeros toman la iniciativa e incluyen al tercer integrante como apoyo

Análisis del reto

Fase de la investigación	Grupo	Análisis individual	Análisis General
Fase 3: Diagnóstico (Pre-Test)	Subgrupo 1	Si bien, los roles se hacen evidentes en la práctica y no porque se establezcan por ellos en principio, el liderazgo y el conocimiento permiten alojar a estudiantes con dificultades y permitir el logro de las actividades, o en su defecto, pueden aislarlo del ejercicio para que no afecte la consecución del objetivo. Ambos panoramas son posibles. También se rescata que cuando no hay liderazgo y los estudiantes demuestran capacidad para comprender la actividad también es posible conseguir los objetivos si se organizan adecuadamente, ya que ninguno dirige al otro.	Los estudiantes demostraron mayor afinidad entre compañeros, lo que se tradujo en mejor comunicación y desempeño. El incentivo impactó en la consolidación de roles dentro de los equipos. Los grupos con experiencia previa destacaron por una ejecución más rápida y ordenada. La estructura de los equipos se mantuvo estable, lo que favoreció la confianza y la agilidad en la resolución.
	Subgrupo 2	El liderazgo favorece el desarrollo de actividades y el cumplimiento de objetivos. Importante rescatar el comportamiento de los estudiantes que siendo dos con capacidad para liderar y tomar la delantera, en lugar de competir internamente, unen sus esfuerzos, vinculan el apoyo del tercer compañero y asumen el reto de la mejor manera.	
Fase 5: Evaluación de impacto (Post-test)	Subgrupo 1	Ambos grupos se comunican acertadamente, el grupo A es más ágil, pero la dinámica cooperativa es buena en ambos casos. Entre más integrantes puede generarse mayor indecisión, y al no haber un líder fuerte, se divaga entre muchas posibilidades, lo que aumenta el tiempo de resolución. El nivel de manejo y dominio es similar, pero el grupo A tiene más seguridad al momento de ejecutar	
	Subgrupo 2	Buen desempeño colaborativo de ambos grupos, la diferencia en tiempos es baja, por lo que ambos grupos han perfeccionado sus habilidades, y están dando manejo adecuado al trabajo con los compañeros	

6.4.4 Reto 6 (R6)

Descripción del reto

Reto	R6
Variables	Grupal Agrupación espontánea Nivel de complejidad de la figura Básico Observación limitada a 2minuto Con instrucciones

Resultados del reto

Fase de la investigación	Grupo	Diferencial	Tiempo mínimo	Tiempo Máximo	CR	EA	DG	RL
Fase 3: Diagnóstico (Pre-Test)	Subgrupo 1	Sin incentivo	B=36 seg	A=55 seg	Exactitud	AB Autónoma y rápida A = 2 estudiantes B = 3 estudiantes Cambia la conformación de los grupos a criterio de los estudiantes	A: Parcialmente organizada. Tiene más dificultades para retener la información y tienden a dudar de lo observado, por lo que le toma más tiempo conseguir el resultado. B: Coordinados. Entre los dos compañeros que lideran la actividad se suma un tercer compañero que ya empieza a dominar el ejercicio, denotando agilidad en la prueba, terminando primero el reto.	A: Ausentes. No hay evidencia de liderazgo B: Claro. Se observa liderazgo de dos estudiantes
	Subgrupo 2	Con incentivo	A=56 seg	B=1 min	Exactitud	AB Autónoma y rápida A = 2 estudiantes B = 3 estudiantes Conservaron los grupos a criterio de los estudiantes,	A y B: Coordinados. La dinámica de los grupos se mantuvo, buena comunicación, fluidez en el trabajo de cada equipo. A: Va ganando experticia en el desarrollo de la actividad	A: Claros. Un estudiante asume el liderazgo frente al compañero quien asume las directrices y aporta en el ejercicio B: Claros. Dos líderes en el equipo con un tercer compañero que asume un rol complementario que aporta al equipo
Fase 5: Evaluación de impacto (Post-test)	Subgrupo 1	Sin incentivo	A=57seg	B=59seg	Exactitud	AB Autónoma y rápida A=2 estudiantes B=2 estudiantes	En cada grupo un estudiante tomó la delantera y el reto se tornó en competencia uno a uno. Los dos compañeros de cada grupo acompañaron pasivamente la ejecución	Ausentes para ambos casos, no hubo compañerismo ni relación líder - apoyo. El estudiante más habilidoso de cada grupo toma la delantera y desarrolla el reto para terminar primero.
	Subgrupo 2	Con incentivo	A=33seg	B=41seg	Exactitud	AB Autónoma y rápida A=2 estudiantes B=3 estudiantes	Buena comunicación en los grupos, concentración en las figuras	AB Claros A= Líder B= Líder

Análisis del reto

Fase de la investigación	Grupo	Análisis individual	Análisis General
Fase 3: Diagnóstico (Pre-Test)	Subgrupo 1	Hay mayores dificultades cuando dentro del grupo de estudiantes, hay uno que presenta mayor dificultad y el compañero, si bien está aprendiendo el ejercicio, no lo domina del todo. Sin embargo, por este camino se demuestra que el apoyo de los compañeros es relevante para conseguir los objetivos desde las condiciones que se tengan en el momento. Cuando todos los integrantes están capacitados el ejercicio se vuelve más dinámico y ágil, porque todos aportan significativamente y permiten optimizar los esfuerzos. Lo anterior en el marco de una complejidad baja y con 5 pruebas previas que permite a los integrantes tener práctica y dominio de la actividad.	La observación limitada exigió mayor retención de información, lo que evidenció la experticia adquirida. Se observaron diferencias claras entre grupos con y sin liderazgo. En algunos casos, el trabajo colaborativo se redujo, ya que los estudiantes más fuertes asumieron toda la ejecución. No obstante, el incentivo permitió que otros estudiantes se activaran y asumieran roles de apoyo importantes. La experiencia acumulada influyó en el desempeño general, y los equipos más cohesionados lograron reducir los tiempos significativamente
	Subgrupo 2	La comunicación y empatía entre los integrantes del grupo facilita la consecución de los objetivos, más que la misma experticia en el tema de trabajo.	
Fase 5: Evaluación de impacto (Post-test)	Subgrupo 1	La diferencia en ambos grupos es mínima, sin embargo, no se evidenció cooperativismo, solo trabajo activo - trabajo pasivo. El compañero que apoya no interfiere para no afectar la agilidad en la formación de la figura. En este reto sin incentivo, pesa el triunfo sobre el trabajo en equipo, pero es de evaluar que cuando el estudiante considera que puede solo, no requiere la ayuda de un tercero, aunque lo tenga. El objetivo sobrepasa la metodología.	
	Subgrupo 2	Ambos grupos presentan un líder, en el grupo A es más notoria la figura, en el grupo B quien asume este papel lo hace para poner orden y guiar a sus compañeros para terminar el reto en tiempo corto	

6.4.5 Conclusiones retos grupales con nivel de complejidad básico (R3-R4-R5-R6)

Reto	TR	CR	DG	Incentivo	Desempeño general
R3	S2 < S1	Exactitud	Coordinación con y sin liderazgo	Incentivo mejora la agilidad y resolución	Buen desempeño en ambas fases. La experiencia y roles claros fortalecen el trabajo.
R4	S2 < S1	Exactitud	Mejora progresiva en dinámica	Incentivo promueve competitividad positiva	Desempeño eficiente. Disposición grupal clave, más allá del incentivo.
R5	S2 < S1	Exactitud	Comunicación fluida y liderazgo	Impacto favorable en tiempo y organización	La experiencia previa y afinidad grupal optimizan el trabajo.
R6	S2 < S1	Exactitud	Participación desigual	Incentivo activa a estudiantes pasivos	El reto evidencia experticia, pero también desgaste. Algunos líderes acaparan tarea.

6.5 Resultados de los retos grupales con nivel de complejidad intermedio (R7-R8-R9-R10)

6.5.1 Reto 7 (R7)

Descripción del reto

Reto	R7
Variables	Grupal Agrupación espontánea Nivel de complejidad intermedio Observación permanente Con instrucciones

Resultados del reto

Fase de la investigación	Grupo	Diferencial	Tiempo mínimo	Tiempo Máximo	CR	EA	DG	RL
Fase 3: Diagnóstico (Pre-Test)	Subgrupo 1	Sin incentivo	A=4 minutos	B=7 minutos	Exactitud	A = Autónoma y rápida. Conformado por 2 estudiantes. Se organizan inmediatamente. B = Con dificultad, está conformado por 3 estudiantes. Uno de ellos con evidencia de atención dispersa. Se observa resistencia para trabajar juntos, y al final asumieron el grupo, pero no trabajaron en equipo.	A: Coordinada. Optimiza el tiempo, trabajaron un solo tangram, trabajo coordinado. B: Individualista. Cada uno de manera individual trabajó en su propio tangram, cero comunicaciones	A: Claros. Conformado por 2 estudiantes, y ambos con experiencia previa en el manejo del tangram, por lo tanto, ambos asumieron el mismo rol y trabajaron de manera equitativa. B: Poco claros. Un estudiante con conocimiento previo de la actividad. Se manifiesta la intención de asumir un rol de liderazgo, pero se presentó dificultad para coordinar las habilidades o los aportes que podrían dar los compañeros
	Subgrupo 2	Con incentivo	A=2 minutos	B=Sin determinar	A: Exactitud B: Diferente	AyB autónoma y rápida A: 2 personas B: 3 personas	A: Coordinada B: Desorganizada. No logran ponerse de acuerdo	A: Claros. Los dos estudiantes aportan de igual manera, no hay líder. Ambos con dominio en la actividad del tangram B: Ausentes. Uno de ellos comprendió con claridad y agilidad el tangram, los otros dos asimilan con mayor dificultad, pero se evidencia que comprenden el concepto
Fase 5: Evaluación de impacto (Post-test)	Subgrupo 1	Sin incentivo	A=48seg	B=1min 10seg	Exactitud	AyB autónoma y rápida A=2 estudiantes B=2 estudiantes	AyB coordinados. Estas dos parejas trabajan de manera sincronizada y coordinada	AyB Claros Se complementan, la comunicación es fluida y va de la mano con la ejecución
	Subgrupo 2	Con incentivo	B=31seg	A=1min 2seg	Exactitud	AB autónoma y rápida A=2 estudiantes B=3 estudiantes	AyB coordinados. Son dinámicos y buenos grupos de trabajo	AyB Claros Un líder en cada grupo.

Análisis del reto

Fase de la investigación	Grupo	Análisis individual	Análisis General
Fase 3: Diagnóstico (Pre-Test)	Subgrupo 1	El grupo A, con experiencia previa y roles equitativos, logró una colaboración efectiva y resolución rápida gracias a la coordinación y comunicación. En contraste, el grupo B trabajó de forma individual, sin cohesión ni liderazgo efectivo, lo que duplicó el tiempo de resolución. Esto evidencia que la afinidad y la disposición colaborativa son claves en el cumplimiento de objetivos. El grupo B ya había trabajado en la prueba 4 con buenos resultados, lo que puede indicar que la complejidad afecta significativamente el desempeño colaborativo, al generar estrés se bloquean las capacidades para darle orden a la estructura y dinámica de trabajo	La colaboración grupal mejora significativamente, teniendo en cuenta que al inicio algunos grupos presentaron dinámicas individualistas y roles poco definidos, en la fase de evaluación se evidencia una mejora en la coordinación, comunicación y roles, lo que permitió una resolución más rápida y eficaz. El incentivo ayudó a dinamizar, pero fue el fortalecimiento del trabajo colaborativo el que marcó la diferencia
	Subgrupo 2	El grupo A, evidencia coordinación equitativa, lograron resolver la figura en 2 minutos sin requerir un líder formal. En contraste, el grupo B, sin roles ni liderazgo, mostró desorganización y no cumplió el objetivo. Esto evidencia que el incentivo solo es efectivo si hay estructura interna y habilidades colaborativas previas.	
Fase 5: Evaluación de impacto (Post-test)	Subgrupo 1	Ambos grupos previa experiencia de trabajar juntos se desempeñan cooperativamente sin un líder prominente en cada equipo. Logran los resultados en tiempos adecuados.	
	Subgrupo 2	Los dos grupos presentan una buena dinámica de trabajo y habilidades colaborativas en buen nivel. En la prueba tuvo peso la experticia y dominio del tangram que permitió que el grupo A terminara primera, pero los dos grupos estuvieron en el mismo nivel de asertividad	

6.5.2 Reto 8 (R8)

Descripción del reto

Reto	R8
Variables	Grupal Agrupación espontánea Nivel de complejidad intermedio Observación limitada a 2 minutos Con instrucciones

Resultados del reto

Fase de la investigación	Grupo	Diferencial	Tiempo mínimo	Tiempo Máximo	CR	EA	DG	RL
Fase 3: Diagnóstico (Pre-Test)	Subgrupo 1	Sin incentivo	A=40 segundos	B=55 segundos	AyB: Exactitud en la figura	Asumieron los mismos grupos de la prueba anterior. A: Autónoma y rápida, 2 estudiantes. B: Con dificultad. 3 estudiantes. Uno de ellos presenta atención dispersa. Se observa resistencia para	A: Coordinados. Mantiene la dinámica de grupo. Optimiza el tiempo, trabajaron un solo tangram, trabajo coordinado. B: Pasa a ser trabajo netamente individualista, mucha resistencia para trabajar en equipo debido a las diferencias entre las	A: Coordinados. Conformado por 2 estudiantes, y ambos con experiencia previa en el manejo del tangram, por lo tanto, ambos asumieron el mismo rol y trabajaron de manera equitativa. B: Poco claros. Un estudiante con conocimiento previo de la actividad. Se manifiesta la intención de asumir un rol de

Fase de la investigación	Grupo	Diferencial	Tiempo mínimo	Tiempo Máximo	CR	EA	DG	RL
						trabajar juntos, y al final asumieron el grupo, pero no trabajaron en equipo.	capacidades de los compañeros.	liderazgo, pero se presentó dificultad para coordinar las habilidades o los aportes que podrían dar los compañeros
	Subgrupo 2	Con incentivo	A=1 minuto	B=1 minuto 20 segundos	AyB: Exactitud en la figura	AyB con dificultad. A: 2 personas B: 3 personas	AyB desordenada, conflictiva o individualista. A: Aunque tiene dos compañeros, solo realiza la actividad uno de ellos y se asigna puntaje a los dos por terminar primero. B: No se identifica liderazgo	A: Claro para el estudiante que lidera y realiza la actividad, uno de ellos no más, el otro estudiante no aporta a la actividad B: Ausente. Dinámica grupo individualista.
Fase 5: Evaluación de impacto (Post-test)	Subgrupo 1	Sin incentivo	A=1min 21seg	B=1min 52seg	AyB: Exactitud en la figura	AyB Autónoma y rápida A=2 estudiantes B=2 estudiantes	AyB Coordinados. Trabajan de manera armónica	AyB Claros Un líder en cada grupo, compañero de apoyo activo, receptivo y aporta en la solución
	Subgrupo 2	Con incentivo	A=1min 1seg	B=1min 10seg	AyB: Exactitud en la figura	AyB Autónoma y rápida A=2 estudiantes B=3 estudiantes	AyB Coordinados. La comunicación se acelera, aunque aumenta la complejidad, pero la experticia hace que los grupos sean más ágiles y se entiendan más rápido	AyB Claros A= Un líder con un compañero un poco disperso pero que apoya la ejecución B= Dos lideran la actividad, junto a su compañero que apoya el ejercicio un poco más pasivo

Análisis del reto

Fase de la investigación	Grupo	Análisis individual	Análisis General
Fase 3: Diagnóstico (Pre-Test)	Subgrupo 1	El grupo A, con experiencia y organización equitativa, resolvió rápidamente en 40 segundos, sin necesidad de liderazgo explícito. El grupo B, desorganizado y sin roles claros, logró el objetivo en 55 segundos, pero de forma individual, sin colaboración real. Esto evidencia que la afinidad y la preparación previa son más determinantes que el incentivo o la estructura formal para lograr trabajo colaborativo efectivo. Teniendo claro que no iban a trabajar en grupo, redujeron la diferencia de tiempo con respecto al grupo A que terminó primero.	La tendencia a mejorar aspectos colaborativos se mantiene. Los grupos con experiencia previa resolvieron más eficientemente. Aquellos sin liderazgo o roles definidos presentaron dificultades, aun cuando el incentivo estuvo presente. El
	Subgrupo 2	Ambos grupos resolvieron la figura en tiempos aceptables, pero sin colaboración real: en el grupo A solo uno trabajó y lideró, mientras el otro no participó; en el B, todos actuaron de forma individualista. El incentivo motivó el logro, pero no promovió el trabajo colaborativo.	
Fase 5: Evaluación	Subgrupo 1	El estudiante que tiene mejor desempeño lidera a su compañero, dada la complejidad de la figura, el compañero apoya y aporta propositivamente al equipo	

Fase de la investigación	Grupo	Análisis individual	Análisis General
de impacto (Post-test)		en ambos casos. Salvo por el tiempo de resolución, el desempeño colaborativo de ambos grupos es similar y en buen nivel	desempeño refleja que la experticia y la cohesión son factores determinantes.
	Subgrupo 2	A este punto, en el subgrupo 2 la experticia agiliza la resolución y minimiza el intercambio de ideas o propuestas. Los chicos esperan el inicio para correr armar la figura lo antes posible	

6.5.3 Reto 9 (R9)

Descripción del reto

Reto	R9
Variables	Grupal Agrupación dirigida Nivel de complejidad intermedio Observación permanente Con instrucciones

Resultados del reto

Fase de la investigación	Grupo	Diferencial	Tiempo mínimo	Tiempo Máximo	CR	EA	DG	RL
Fase 3: Diagnóstico (Pre-Test)	Subgrupo 1	Sin incentivo	B=6 minutos	A=8 minutos	Exactitud para ambos grupos	A: Con apoyo, conformado por 3 estudiantes. Resistencia al cambio en la conformación del grupo B: Autónoma y rápida, conformado por 2 estudiantes	A: Parcialmente organizada. Comunicación entre dos de los tres estudiantes que lo conforman. B: Coordinados. Ejecutaron rápido y con buena comunicación, de manera equitativa y cada uno utilizó su tangram, realizando la figura en menor tiempo.	AyB: Roles claros A: Un estudiante tenía buen conocimiento y experiencia previa, con rol de líder dentro del grupo; otro compañero presentaba evidencia de atención dispersa y el tercer compañero muy callado y poco participativo. Resistencia al cambio en la conformación del grupo B: Los dos integrantes conocen y manejan el tema con buena experticia, realizan la actividad de manera equitativa, conjunta pero cada uno en su tangram.

Fase de la investigación	Grupo	Diferencial	Tiempo mínimo	Tiempo Máximo	CR	EA	DG	RL
	Subgrupo 2	Con incentivo	A=3 minutos	B=Sin determinar	Exactitud: Grupo A Diferente: Grupo B	Evidencia no conformidad con la integración de los grupos. Grupo A = 3 estudiantes Grupo B = 2 estudiantes	A: Coordinados. Buena comunicación entre ellos, terminan primero la actividad B: Desordenado, conflicto o individualista. No consiguen el resultado	A: Roles claros. Liderazgo de un compañero, roles participativos y cooperativos entre todos. B: Roles ausentes. Un integrante que domina la actividad, pero no demuestra disposición para continuar el trabajo, y su compañero presenta mayor dificultad y menor agilidad, por lo tanto, no trabajan en conjunto ni de manera individual, se conflictúan entre los dos.
Fase 5: Evaluación de impacto (Post-test)	Subgrupo 1	Sin incentivo	A=4min 31seg	B=5min 12seg	Exactitud para ambos grupos	AyB autónoma y rápido A=2 estudiantes B=2 estudiantes	A: Parcialmente organizada. Se evidencian roces y diferencias iniciando el reto, continúan trabajando en conjunto con comunicación incipiente cada uno en su tangram, pero con los mismos movimientos. B= Coordinados. Trabajan en equipo con el liderazgo de un estudiante y el apoyo activo del otro	A: Ausentes. No hay líder claro ni roles complementarios en su totalidad, no es claro los roles de cada uno B: Roles claros. Un líder y el compañero de apoyo
	Subgrupo 2	Con incentivo	B=3min 27seg	A=3min 52seg	Exactitud para ambos grupos	AyB autónoma y rápido A=3 estudiantes B=2 estudiantes	AyB coordinados	AyB Roles claros. A= Todos participan ágilmente para terminar primero B= Un estudiante toma la iniciativa, el compañero apoya de manera pasiva

Análisis del reto

Fase de la investigación	Grupo	Análisis individual	Análisis General
Fase 3: Diagnóstico (Pre-Test)	Subgrupo 1	El grupo A, pese a contar con un líder potencial, mostró baja cohesión y participación desigual, lo que prolongó el tiempo de resolución. El grupo B, con experticia compartida y comunicación efectiva, resolvió en menos tiempo trabajando de forma equitativa y sin liderazgo explícito, pero con roles claros. La agrupación dirigida no garantiza colaboración si no se equilibran habilidades y se promueve la inclusión activa.	Los grupos que mantuvieron la estructura y roles claros mejoraron tiempos y desempeño, mientras que aquellos grupos con conflictos o falta de disposición para colaborar, como la resistencia a trabajar en equipo cuando la agrupación fue dirigida; presentaron dificultades
	Subgrupo 2	El grupo A aprovechó la coordinación, el liderazgo y el incentivo para resolver eficientemente en 1 minuto. En contraste, el grupo B presentó resistencia a la agrupación, conflictos internos y falta de cohesión, impidiendo alcanzar el objetivo. Esto muestra que el incentivo no compensa la ausencia de disposición grupal y respeto por la estructura.	
Fase 5: Evaluación de impacto (Post-test)	Subgrupo 1	Se evidencian los efectos del cansancio de la dinámica, ya que a este punto se vuelve rutinario el ejercicio. En este sentido, se afecta internamente el desempeño de los equipos de trabajo toda vez que disminuye la motivación, aumenta la experticia y cada uno va desarrollando su propia forma de resolver.	
	Subgrupo 2	La competencia les genera mayor disfrute a los estudiantes, y se aceleran los tiempos de ejecución, aunque la complejidad también hace que el reto se vuelva más atractivo. Ambos grupos tienen buen desempeño, pero a la hora de ganar en el grupo B, el líder deja atrás al compañero.	

6.5.4 Reto 10 (R10)

Descripción del reto

Reto	R10
Variables	Grupal Agrupación dirigida Nivel de complejidad intermedio Observación limitada a 2 minutos Con instrucciones

Resultados del reto

Fase de la investigación	Grupo	Diferencial	Tiempo mínimo	Tiempo Máximo	CR	EA	DG	RL
Fase 3: Diagnóstico (Pre-Test)	Subgrupo 1	Sin incentivo	A=3 minutos	B=5 minutos	AyB: Exactitud	AyB Autónoma y rápida A = 2 estudiantes B = 3 estudiantes	AyB Coordinados A: Dos estudiantes con buen manejo del tangram (experiencia previa), se comunican de manera acertada B: Un estudiante con experiencia previa, dos con dificultad para desarrollar la actividad. Tienen menos comunicación entre ellos.	AyB: Roles claros A: Asumen roles equitativos, claros que les permite aunar esfuerzos y comunicarse efectivamente B: Liderazgo por parte del estudiante que domina la actividad, pero se le dificulta la comunicación. Con esfuerzo cumplen el reto

Fase de la investigación	Grupo	Diferencial	Tiempo mínimo	Tiempo Máximo	CR	EA	DG	RL
	Subgrupo 2	Con incentivo	A=Sin determinar	B=Sin determinar	AyB: Diferente	AyB Con apoyo del docente. A = 2 personas B = 3 personas	AyB Desordenados, conflictivo o individualista Desorganizado para ambos grupos, dispersión en ambos casos	AyB: Roles ausentes. No hay evidencia de liderazgo ni roles en ningún grupo, los estudiantes están dispersos y desconcentrados de la actividad
Fase 5: Evaluación de impacto (Post-test)	Subgrupo 1	Sin incentivo	A=1min 19seg	B=1min 23seg	AyB: Exactitud	AyB: Autónoma y rápida A=2 estudiantes B=2 estudiantes	A: Coordinados. Trabajo armónico, buena comunicación, respaldo en la ejecución B: Parcialmente organizada. Trabajan activamente pero no logran acuerdos en la estrategia. Razonan, piensan y prueban las opciones de manera individual, pero comparten algunas ideas para ayudar en la solución	A: Roles claros. Un líder y un compañero que se une a ese liderazgo para agilizar la ejecución B: Poco claros. Roles poco claros, se ayudan, pero no logran acuerdos fácilmente.
	Subgrupo 2	Con incentivo	B=59seg	A=1min 42seg	AyB: Exactitud	AyB: Autónoma y rápida A=2 estudiantes B=3 estudiantes	AyB: Coordinados. Buenos grupos de trabajo	AyB: Roles claros. No hay líderes en ninguno de los grupos, pero los roles son complementarios en cada caso

Análisis del reto

Fase de la investigación	Grupo	Análisis individual	Análisis General
Fase 3: Diagnóstico (Pre-Test)	Subgrupo 1	El grupo A resolvió rápidamente gracias a la experiencia compartida y una comunicación asertiva sin necesidad de liderazgo marcado. El grupo B, con menor comunicación, dependió del intento de liderazgo de un solo estudiante con experiencia, lo que ralentizó el proceso. El incentivo funcionó mejor donde hubo dominio conjunto y coordinación efectiva.	Dado que la complejidad se incrementa, el liderazgo y la definición de roles son claves para el buen desempeño. La dispersión y falta de concentración se manifiestan en algunos grupos, especialmente cuando no hay
	Subgrupo 2	Pese al incentivo, ningún grupo logró resolver la actividad, evidenciándose dispersión, falta de concentración y posibles signos de agotamiento. La limitación en la observación aumentó la exigencia cognitiva sin generar colaboración efectiva. Esto sugiere la importancia de considerar la fatiga y la carga mental al planificar retos, y el rol del docente en el liderazgo y orientación de la actividad, mantener la motivación, generar las pausas activas. La indisposición a trabajar con algunos compañeros genera fatiga, e indisponen el resto de la actividad	

Fase de la investigación	Grupo	Análisis individual	Análisis General
Fase 5: Evaluación de impacto (Post-test)	Subgrupo 1	Uno de los estudiantes por su temperamento evidencia cansancio afectando el desarrollo del ejercicio, especialmente para trabajar en equipo y admitir opciones para las figuras. Un integrante puede fomentar el desacuerdo, de ahí la relevancia del liderazgo para indicar caminos productivos y proyectar una voz de seguridad ante el grupo	claridad en la dinámica ni disposición para colaborar. Aun así, se evidencia mejora general en comparación con la fase diagnóstica
	Subgrupo 2	El grupo B queda bastante reforzado lo que hace que la resolución sea muy rápida, internamente comprendieron el ejercicio y materializaron ideas inmediatamente. El grupo A maneja un ritmo más lento, pero pese a estar en las últimas rondas, su desempeño es coherente y pertinente al trabajo en equipo.	

6.5.5 Conclusiones retos grupales con nivel de complejidad intermedio (R7-R8-R9-R10)

Reto	Fase	TR	CR	DG	Incentivo	Desempeño
R7	Pre-Test	Medio	Aceptable	Baja coordinación, presencia de individualismo	Bajo impacto	Parcialmente colaborativo
	Post-test	Rápido	Alta precisión	Coordinación efectiva y roles definidos	Aportó motivación	Colaboración sólida
R8	Pre-Test	Mixto	Aceptable	Desigual: algunos colaborativos, otros no	Parcial	Bajo a medio
	Post-test	Rápido	Alta precisión	Coordinación y liderazgo equilibrado	Aumentó dinamismo	Colaboración media-alta
R9	Pre-Test	Medio-lento	Aceptable	Poca cohesión y desorganización	Bajo	Medio
	Post-test	Rápido	Alta precisión	Coordinación clara, mejor cohesión	Aporta al grupo	Medio-alto
R10	Pre-Test	Medio	Aceptable	Confusión de roles y liderazgo difuso	Bajo	Medio-bajo
	Post-test	Rápido	Alta precisión	Mejora en coordinación y cooperación	Apoya parcialmente	Medio a alto

6.6 Resultados del reto grupal con y sin instrucciones

6.6.1 Reto 11 (R11)

Descripción del reto

Reto	R11
Variables	Grupal Agrupación espontánea Nivel de complejidad intermedio Observación permanente

Resultados del reto

Fase de la investigación	Grupo	Diferencial	Tiempo mínimo	Tiempo Máximo	CR	EA	DG	RL
Fase 3: Diagnóstico (Pre-Test)	Subgrupo 1	Con instrucciones		S1=1 hora 15 minutos	Exactitud	Autónoma y rápida. Se organizaron por afinidad y amistad	Parcialmente organizada: Si bien se organizaron según su propio criterio, y recibían instrucciones, los estudiantes tendían a confundirse entre el paso a paso y el objetivo final de la actividad	Roles claros: Un estudiante toma el liderazgo del grupo y coordina con los compañeros cada paso de la actividad, a la vez, que es quien se comunica con la docente para ir aclarando dudas y demás inquietudes en el proceso, sin embargo, todos los estudiantes escuchan y receptionan las instrucciones del docente.
	Subgrupo 2	Sin instrucciones	S2=1 hora 7 minutos		Exactitud	Autónoma y rápida. Se organizaron por afinidad y amistad	Coordinados. Organizada. Tenían claro el objetivo y trabajaron coordinadamente.	Roles claros: Un estudiante asume el liderazgo, dos compañeros diferentes son quienes proponen ideas y soluciones.
Fase 5: Evaluación de impacto (Post-test)	Subgrupo 1	Con instrucciones	S1=57 min		Exactitud	Con apoyo: Se orientan dos líderes para que organicen cada uno su grupo	Coordinados	Roles claros: El líder asume bien su rol, los compañeros por afinidad y por experiencia previa aportan a la actividad
	Subgrupo 2	Sin instrucciones		S2=1 hora 3 min	Exactitud	Con apoyo: Se orientan dos líderes para que organicen cada uno su grupo	Coordinados	Roles claros: El líder asume bien su rol, los compañeros por afinidad y por experiencia previa aportan a la actividad

Análisis del reto

Fase de la investigación	Grupo	Análisis individual	Análisis General
Fase 3: Diagnóstico (Pre-Test)	Subgrupo 1	Curiosamente el grupo que no tenía instrucciones desarrolló la actividad más ágilmente que el otro grupo, y se evidenció mayor orden en la distribución de actividades. Es de aclarar que a este grupo se le dio únicamente el objetivo a cumplir, y de manera autónoma debían hacer lo necesario para cumplir el reto. El subgrupo 1 si bien desarrolló un buen ejercicio, evidenció más desorden en el desarrollo de la actividad, considerando que tenían asesoría del docente para la actividad, esto generó mayor inseguridad, y tiempo en la ejecución, por la necesidad de estar consultando todo, esperando aprobación para proceder, entre otras acciones que incluso limitan la vocería y liderazgo de algunos estudiantes, y cohibe a otros de apoyar al líder porque espera la opinión del docente	El acompañamiento docente influye en la organización, pero la autonomía genera mayor seguridad y desempeño. Se destaca la mejora en coordinación y claridad de roles en todos los grupos. A pesar del
	Subgrupo 2		

Fase de la investigación	Grupo	Análisis individual	Análisis General
Fase 5: Evaluación de impacto (Post-test)	Subgrupo 1	Aunque el reto busca evaluar Con y Sin instrucciones, es claro que para la ejecución ya todos los estudiantes tenían clara la meta y el procedimiento, sin embargo, se sostuvo el apoyo y acompañamiento al Subgrupo 1 y se dejó a libertad el Subgrupo 2. En este caso, el subgrupo 1 logró cumplir el reto en primer lugar con escasos minutos de diferencia, pero lo valioso es que cada grupo trabajó eficientemente y co-equiperamente durante el procedimiento.	cansancio acumulado, el impacto de la estrategia permitió fortalecer las dinámicas colaborativas y mantener la motivación.
	Subgrupo 2		

6.6.2 Conclusiones con y sin instrucciones

Fase	TR	CR	DG	Instrucción/Apoyo	Desempeño
Fase 3 Pre-test	Lento	Bueno	Aceptable (dudas y dependencia)	Con y sin instrucciones	Medio
Fase 5 Post-test	Rápido	Preciso	Coordinado y cooperativo	Mejor con autonomía	Alto

6.7 Resultados cuantitativos de valoración promedio por estudiante respecto al desempeño del trabajo colaborativo

A continuación, se presenta la matriz de valoración cuantitativa por medio de la cual se determinó de manera cuantitativo el valor promedio de desempeño en cuanto a trabajo colaborativo en el grupo de estudiante objeto de investigación.

Esta valoración se realizó teniendo en cuenta los resultados expresados en los diarios de campo y la rúbrica establecida para el instrumento de la prueba, por lo tanto, la valoración se realizó en una escala de 1 a 3, así:

Cualificación	Satisfactorio	Básico	Bajo
Puntaje	3	2	1

6.7.1 Escala de valoración Fase 3: Diagnóstico

Acorde a los resultados, la valoración obtenida por estudiante es la siguiente:

ID Estudiante		E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10
Subgrupo R1-R10		S1	S1	S1	S1	S1	S2	S2	S2	S2	S2
Subgrupo R11		S2	S1	S1	S1	S2	S2	S2	S2	S1	S1
R3	TR	2	2	3	3	3	3	3	2	2	2
	CR	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	EA	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	DG	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	RL	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	PrR3	2,8	2,8	3	3	3	3	3	2,8	2,8	2,8

ID Estudiante	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10
Subgrupo R1-R10	S1	S1	S1	S1	S1	S2	S2	S2	S2	S2
Subgrupo R11	S2	S1	S1	S1	S2	S2	S2	S2	S1	S1
R4	TR	3	2	3	2	2	3	3	2	2
	CR	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	EA	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	DG	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	RL	3	1	3	1	1	3	3	2	2
	PrR4	3	2,4	3	2,4	2,4	3	3	2,6	2,6
R5	TR	3	2	3	3	2	3	3	2	2
	CR	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	EA	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	DG	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	RL	3	1	3	3	1	3	3	3	3
	PrR5	3	2,4	3	3	2,4	3	3	2,8	3
R6	TR	3	3	3	2	2	2	2	3	2
	CR	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	EA	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	DG	3	3	3	2	2	3	3	3	3
	RL	3	3	3	1	1	3	3	3	3
	PrR6	3	3	3	2,2	2,2	2,8	2,8	3	2,8
R7	TR	3	2	3	2	2	3	3	1	1
	CR	3	3	3	3	3	3	3	1	1
	EA	3	1	3	1	1	3	3	3	3
	DG	3	1	3	1	1	3	3	1	1
	RL	3	2	3	2	2	3	3	1	1
	PrR7	3	1,8	3	1,8	1,8	3	3	1,4	1,4
R8	TR	3	2	3	2	2	2	3	1	2
	CR	3	3	3	3	3	3	3	1	3
	EA	3	1	3	1	1	1	1	1	1
	DG	3	1	3	1	1	1	1	1	1
	RL	3	2	3	2	2	1	3	1	1
	PrR8	3	1,8	3	1,8	1,8	1,6	2,2	1	1,6
R9	TR	2	3	3	2	2	3	3	1	3
	CR	3	3	3	3	3	3	3	1	3
	EA	2	3	3	2	2	1	1	1	1
	DG	2	3	3	2	2	3	3	1	3
	RL	3	3	3	3	3	3	3	1	3
	PrR9	2,4	3	3	2,4	2,4	2,6	2,6	1	2,6
R10	TR	3	2	3	2	2	1	1	1	1
	CR	3	3	3	3	3	1	1	1	1
	EA	3	3	3	3	3	2	2	2	2
	DG	3	3	3	3	3	1	1	1	1
	RL	3	3	3	3	3	1	1	1	1
	PrR10	3	2,8	3	2,8	2,8	1,2	1,2	1,2	1,2

ID Estudiante		E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10
Subgrupo R1-R10		S1	S1	S1	S1	S1	S2	S2	S2	S2	S2
Subgrupo R11		S2	S1	S1	S1	S2	S2	S2	S2	S1	S1
R11	TR	3	2	2	2	3	3	3	3	2	2
	CR	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	EA	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	DG	3	2	2	2	3	3	3	3	2	2
	RL	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	PrR11	3	2,6	2,6	2,6	3	3	3	3	2,6	2,6

Los datos que se pueden extraer de la anterior información son los siguientes

ID Estudiante	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	Promedio
Promedio General	2,9	2,5	3,0	2,4	2,4	2,6	2,6	2,1	2,1	2,3	2,5
Promedio Bloque 1 (Básico)	3,0	2,7	3,0	2,7	2,5	3,0	3,0	2,8	2,8	2,8	2,8
Promedio Bloque 2 (Intermedio)	2,9	2,4	2,9	2,3	2,4	2,3	2,4	1,5	1,6	1,9	2,2
Promedio Subgrupo 1 (sin incentivo)	2,9	2,5	3,0	2,4	2,4						2,6
Promedio Subgrupo 2 (con incentivo)						2,5	2,6	1,8	1,8	2,0	2,1
Promedio Subgrupo 1 con instrucciones		2,6	2,6	2,6					2,6	2,6	2,6
Promedio Subgrupo 2 sin instrucciones	3,0				3,0	3,0	3,0	3,0			3,0

6.7.2 Escala de valoración Fase 4: Evaluación de impacto

ID Estudiantes	E1	E2	E4	E10	E3	E5	E7	E8	E9
Subgrupo R1-R10	S1	S1	S1	S1	S2	S2	S2	S2	S2
Subgrupo R11	S2	S1	S1	S1	S1	S2	S2	S2	S1
R3	TR	3	3	2	2	3	2	2	3
	CR	3	3	3	3	3	3	3	3
	EA	3	3	3	3	3	3	3	3
	DG	3	3	3	3	3	3	3	3
	RL	3	3	3	3	3	2	2	3
	PrR3	3,0	3,0	2,8	2,8	3,0	2,6	2,6	3,0
R4	TR	3	2	2	3	3	2	3	2
	CR	3	3	3	3	3	3	3	3
	EA	3	3	3	3	3	3	3	3
	DG	3	3	3	3	3	3	3	3
	RL	3	3	3	3	3	3	3	3
	PrR4	3,0	2,8	2,8	3,0	3,0	2,8	3,0	2,8
R5	TR	3	3	2	2	3	2	2	3
	CR	3	3	3	3	3	3	3	3
	EA	3	3	3	3	3	3	3	3
	DG	3	3	3	3	3	3	3	3
	RL	3	3	3	3	3	3	3	3
	PrR5	3,0	3,0	2,8	2,8	3,0	2,8	2,8	3,0

ID Estudiantes		E1	E2	E4	E10	E3	E5	E7	E8	E9
Subgrupo R1-R10		S1	S1	S1	S1	S2	S2	S2	S2	S2
Subgrupo R11		S2	S1	S1	S1	S1	S2	S2	S2	S1
R6	TR	2	3	2	3	3	2	3	2	2
	CR	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	EA	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	DG	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	RL	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	PrR6	2,0	2,2	2,0	2,2	2,2	2,0	2,2	2,0	2,0
R7	TR	3	3	2	2	3	2	2	3	3
	CR	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	EA	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	DG	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	RL	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	PrR7	3,0	3,0	2,8	2,8	3,0	2,8	2,8	3,0	3,0
R8	TR	3	2	2	3	3	2	2	3	2
	CR	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	EA	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	DG	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	RL	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	PrR8	3,0	2,8	2,8	3,0	3,0	2,8	2,8	3,0	2,8
R9	TR	3	2	3	2	3	3	2	2	2
	CR	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	EA	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	DG	2	3	2	3	3	3	3	3	3
	RL	1	3	1	3	3	3	3	3	3
	PrR9	2,4	2,8	2,4	2,8	3,0	3,0	2,8	2,8	2,8
R10	TR	3	2	2	3	3	2	3	2	3
	CR	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	EA	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	DG	3	2	2	3	3	3	3	3	3
	RL	3	2	2	3	3	3	3	3	3
	PrR10	3,0	2,4	2,4	3,0	3,0	2,8	3,0	2,8	3,0
R11	TR	2	3	3	3	3	2	2	2	3
	CR	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	EA	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	DG	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	RL	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	PrR11	2,6	2,8	2,8	2,8	2,8	2,6	2,6	2,6	2,8

Los datos que se pueden extraer de la anterior información son los siguientes

ID Estudiantes	E1	E2	E4	E10	E3	E5	E7	E8	E9	Promedio
Promedio General	2,8	2,8	2,6	2,8	2,9	2,7	2,7	2,7	2,8	2,8
Promedio Bloque 1 (Básico)	2,8	2,8	2,6	2,7	2,8	2,6	2,7	2,6	2,7	2,7
Promedio Bloque 2 (Intermedio)	2,8	2,8	2,6	2,9	3,0	2,8	2,8	2,8	2,9	2,8
Promedio Subgrupo 1 (sin incentivo)	2,8	2,8	2,6	2,8						2,7
Promedio Subgrupo 2 (con incentivo)					3,0	2,1	2,4	2,4	2,5	2,5
Promedio Subgrupo 1 con instrucciones		2,8	2,8	2,8				2,6	2,8	2,8
Promedio Subgrupo 2 sin instrucciones	2,6				2,8	2,6	2,6			2,7

7. Análisis de resultados

La implementación de los retos en el orden propuesto según su nivel de complejidad y estructura (individual, grupal, con y sin instrucciones), permitió identificar la evolución del trabajo colaborativo en los estudiantes, desde su estado inicial hasta la consolidación de habilidades clave tras la intervención con la estrategia Eduklab

7.1 Análisis de resultados de los retos individuales (R1 y R2)

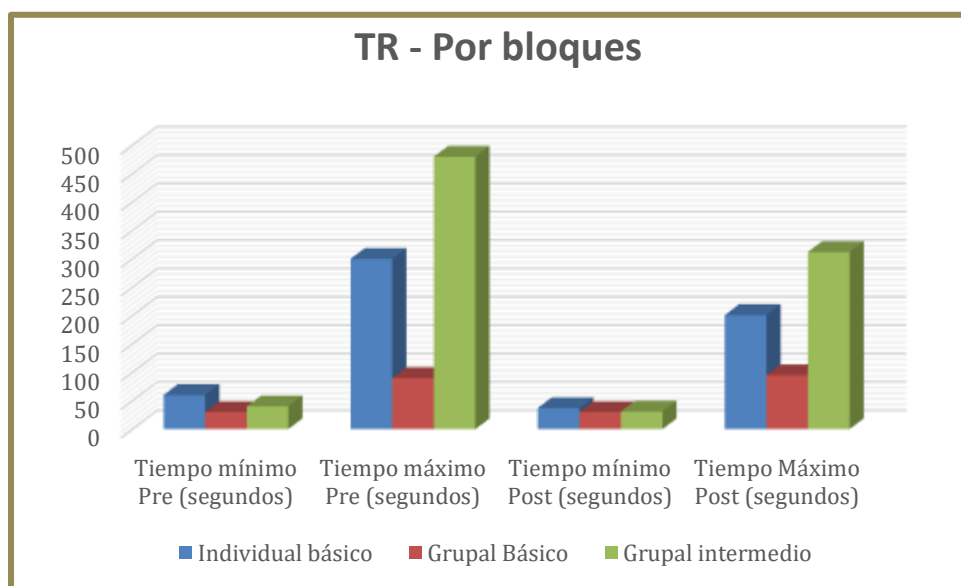
- La experiencia constituye el principal diferenciador en la ejecución del reto, pese a la motivación de los estudiantes dentro de la dinámica.
- El tiempo de resolución es más extenso aun considerando que se presentó un nivel alto de concentración y disposición principalmente porque constituye el inicio de la prueba y los estudiantes se sienten motivados y curiosos de la actividad.
- La ausencia de colaboración limitó la eficiencia en la ejecución.
- El trabajo individual permitió medir el punto de partida, pero reflejó que el apoyo del grupo es clave para mejorar desempeño y la solución de problemas.
- Es de aclarar que en este bloque no se evaluó ni la eficiencia para agruparse (EA), dinámica grupal (DG) ni el criterio de roles y liderazgo (RL) toda vez que estos no son evidentes desde la individualidad.

7.2 Análisis de resultados de los retos grupales con nivel de complejidad básico (R3-R4-R5-R6)

- Se destaca la generación de liderazgo en los grupos principalmente de organización espontánea, determinada en gran medida por la experiencia y conocimiento de los estudiantes frente a la temática a desarrollar. Esto se evidencia en la medida que antes de la estrategia, el liderazgo se sitúa inicialmente en los estudiantes que ya tenía manejo del tangram desde experiencias anteriores, y posterior a la implementación de la estrategia, esta característica se extendió a otros compañeros que desarrollaron habilidad y manejo

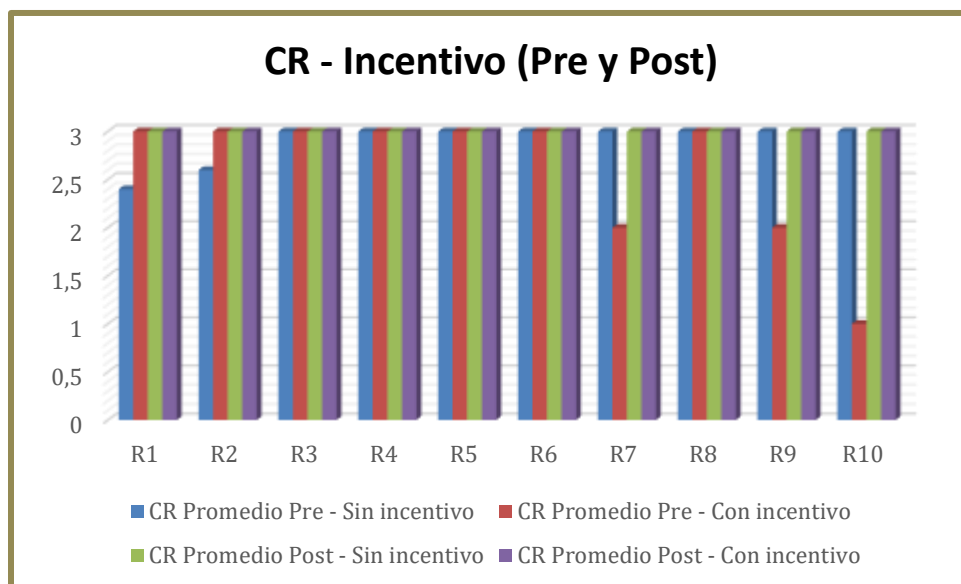
del tangram en el lapso del proyecto, lo que les generó la confianza para tomar vocería e intervenir y liderar cuando fuera necesario en los grupos donde fueron asignados.

- En el nivel básico fueron evidentes rasgos cooperativos significativos como compartir roles, dividir tareas, validar ideas.
- La complejidad básica favorece un entorno de baja ansiedad y estrés que promueve eficiencia en el desarrollo de la actividad.
- Aunque la agrupación dirigida por el docente favoreció el equilibrio de habilidades, las dinámicas internas se desarrollaron con menor espontaneidad.
- Los tiempos de ejecución son menores que en los retos individuales de complejidad básica y los grupales de complejidad intermedia.



BLOQUE	Tiempo mínimo Pre (segundos)	Tiempo máximo Pre (segundos)	Tiempo mínimo Post (segundos)	Tiempo Máximo Post (segundos)
Individual básico	60	300	37	201
Grupal Básico	30	90	30	95
Grupal intermedio	40	480	31	312

- La calidad de los resultados fue mayor que en los retos individuales y los retos grupales de complejidad intermedio



Reto	CR Promedio Pre - Sin incentivo	CR Promedio Pre - Con incentivo	CR Promedio Post - Sin incentivo	CR Promedio Post - Con incentivo
R1	2,4	3	3,0	3,0
R2	2,6	3	3,0	3,0
R3	3	3	3,0	3,0
R4	3	3	3,0	3,0
R5	3	3	3,0	3,0
R6	3	3	3,0	3,0
R7	3	2	3,0	3,0
R8	3	3	3,0	3,0
R9	3	2	3,0	3,0
R10	3	1	3,0	3,0

- Con retos básicos, el trabajo colaborativo se activó positivamente, favoreciendo la participación equitativa y el aprendizaje compartido.

7.3 Análisis de resultados de los retos grupales con nivel de complejidad intermedio (R7-R8-R9-R10)

- En la fase diagnóstica (pre-test) se evidenciaron dificultades dentro de la dinámica grupal para coordinar, liderar o asumir roles que permitieran el desarrollo de la actividad
- Tras la aplicación de la estrategia, se mejoró significativamente la organización y con ello los tiempos de resolución y la calidad de los resultados.

- Se observó una mayor madurez en la colaboración, con roles más definidos y estrategias más efectivas.
- La complejidad media permitió visibilizar el progreso en las habilidades colaborativas, especialmente en liderazgo compartido, toma de decisiones en grupo y apoyo mutuo, pero después de realizar la implementación de la estrategia.

7.4 Análisis de resultados del reto grupal con y sin instrucciones

- Con instrucciones: los grupos respondieron bien, demostrando comprensión del reto y colaboración dirigida.
- Sin instrucciones: surgieron dificultades iniciales, pero también evidencias de autogestión, liderazgo emergente y resolución conjunta de conflictos.
- El trabajo colaborativo fue más sólido en la fase con instrucciones, pero el reto sin guía evidenció aprendizajes profundos en organización autónoma y resolución colectiva de tareas.

7.5 Análisis de resultados cuantitativos de valoración promedio por estudiante respecto al desempeño del trabajo colaborativo

Promedio general	Pre-Test	Post-test	Variación
Promedio	2,50	2,76	0,26
Mediana	2,44	2,76	0,31
Mínimo	2,09	2,62	0,53
Máximo	2,96	2,89	-0,07
Rango de dispersión entre el mínimo y el máximo	0,87	0,27	-0,60

Variación por estudiante:

ID Estudiante	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10
Promedio General Pre	2,91	2,51	2,96	2,44	2,42	2,58	2,64	2,09	2,11	2,29
Promedio General Post	2,78	2,76	2,89	2,62	2,69		2,73	2,73	2,80	2,80
Variación	-0,13	0,24	-0,07	0,18	0,27	0,00	0,09	0,64	0,69	0,51

En cuanto al promedio general se puede apreciar una variación positiva de 0,26 puntos, que representa un incremento del 10%; es decir, que el desempeño del trabajo colaborativo desde los criterios de la rúbrica aplicada mejoró significativamente acercándose a 3 que es valor máximo de la escala

valorativa diseñada. En el mismo sentido el promedio mínimo pasó de 2,09 a 2,62, es decir, 0,5 puntos hacia arriba, contrario al valor máximo que tuvo un decrecimiento muy leve representado en 0,07 puntos hacia abajo, lo que es evidente en dos estudiantes (1 y 3) que son quienes disminuyen el valor promedio y contribuyen a generar este efecto adverso.

Desde otra perspectiva los resultados ubican a 4 estudiantes por debajo de la mediana en la prueba pre-test, mientras que en la prueba post-test la mediana subió 0,3 puntos, y tan solo dos estudiantes se encuentran por debajo de este valor, que incluso están por encima de la mediana inicial (2,44 mediana inicial mientras que los estudiantes en prueba post están en 2.62 y 2.69). Lo anterior sugiere por defecto que, antes de la estrategia, el grupo tenía una distribución más baja y dispersa (entre 2,09 y 2,96 equivalente a un rango de dispersión de 0,87 puntos), con un número significativo de estudiantes por debajo del desempeño medio esperado (50%), mientras que después de la implementación pedagógica, la estrategia permitió nivelar el grupo y elevar los logros de los estudiantes que inicialmente estaban en desventaja, reduciendo la brecha entre los más y menos avanzados, en este orden de ideas, el post-test revela un grado de dispersión más reducido que se mueve entre 2,62 y 2,89, es decir, un rango de 0.27 puntos (mucho menor al inicial)

Del análisis estadístico individual se destaca además que los estudiantes con desempeño más bajo en la fase 3 (diagnóstico) que son el estudiante E8 y E9, son los mismos que presentan el mayor incremento hacia la prueba post que se realizó, es decir, que son los que más progresaron, en parte, se puede inferir, que el diseño de los retos promovió una mayor inclusión y participación activa, independientemente de su punto de partida.

Inicialmente estos datos corroboran lo expresado en el análisis cualitativo, y es una evidente mejoría en las habilidades cooperativas de los estudiantes tras la experiencia previa y la estrategia implementada, permitiéndoles identificar estratégicamente las acciones pertinentes ante un reto, un objetivo o una necesidad.

Nivel	Promedio Pre	Promedio Post	Variación
Bloque 2 (Retos R3–R6)	2,81	2,7	-0,13
Bloque 3 (Retos R7–R10)	2,25	2,8	0,57

En retos básicos (Bloque 2), el desempeño se mantuvo alto (por encima de 3) mientras que en retos intermedios (Bloque 3), hubo una mejora significativa de 0.6 puntos, reflejando un avance notorio en habilidades colaborativas bajo mayor complejidad, lo que evidencia la transferencia efectiva del aprendizaje.

Subgrupo	Promedio Pre	Promedio Post	Variación
Subgrupo 1 - Sin incentivo	2,64	2,7	0,10
Subgrupo 2 - Con incentivo	2,13	2,5	0,35

A partir de esta información se puede deducir en primer lugar que la tendencia es positiva, es decir, sea en alta o baja proporción, el promedio de ambos subgrupos se incrementa, y se ubica de 2,5 en adelante. Es destacable que, aunque el grupo con incentivo inició con menor desempeño, fue el quien tuvo mayor aumento tras la implementación de la estrategia. En todo caso, estos resultados reflejan de alguna manera que la estrategia fue efectiva y equitativa.

Promedio por Criterio (Rúbrica)	Promedio Pre	Promedio Post	Variación
TR	2,3	2,5	0,2
CR	2,8	3,0	0,2
EA	2,6	2,9	0,3
DG	2,4	2,7	0,3
RL	2,4	2,7	0,2

Estas variaciones indican con bastante certeza que todos los criterios evaluados tuvieron una mejoría en su desempeño partiendo de la fase diagnóstica, logrando un incremento entre 0,2 y 0,3 puntos por encima del inicial.

De igual manera es claro que la calidad en el resultado y la eficiencia al agruparse son los que parten con un mayor desempeño, por lo que se aduce que la dinámica fue clara y entendible para los estudiantes, y que existe una disposición muy buena para hacer equipo con los compañeros independiente del grupo en el que ese encuentren.

7.6 Aspectos destacables

Aspecto clave	Descripción	Evidencia
El desempeño individual se ve limitado por la ausencia de colaboración (R1 y R2)	Dentro del trabajo individual se aprecian la motivación y concentración, pero se limita significativamente al estudiante al enfrentar desafíos sin el apoyo de otros.	Retos 1 y 2 con mayores tiempos de resolución y menor precisión de las figuras (Calidad del resultado), especialmente en estudiantes sin experiencia previa con el tangram
Dinámicas grupales colaborativas espontáneas (R3 a R6)	Dentro de un nivel básico de complejidad de la figura, surgieron espontáneamente ejercicios de	En el reto 3, los grupos que se organizaron espontáneamente lograron coordinarse

Aspecto clave	Descripción	Evidencia
	liderazgos asociados al cooperativismo, toma de decisiones y escucha a los aportes individuales dentro del grupo. Se avanzó de la simple distribución de tareas a la participación activa con un objetivo común	eficientemente. En el reto 5, con agrupación dirigida, se observó equilibrio de habilidades y mayor armonía grupal.
El incremento en la complejidad de la tarea, permite la consolidación de habilidades colaborativas (R7 a R10)	Al incrementarse la complejidad se llevan a puntos críticos las habilidades de trabajo colaborativo, pero esto también depende en gran medida del grado de experticia y manejo que se tenga de la temática o dinámica a trabajar. Se fortalecieron competencias como la planificación conjunta, la gestión del tiempo, la escucha activa y la evaluación de estrategias internas.	Mejora progresiva en el tiempo de resolución, con figuras cada vez más exactas y participación más estructurada. Los grupos empezaron a asignar funciones como especialmente cuando se pone en juego la memoria, la retención de imágenes y las habilidades con las figuras del tangram. Asociado a la experiencia que tenían los estudiantes en la prueba post-test, viene la planificación, anticipación de errores, y la capacidad para asumir el grupo y desarrollar la actividad independiente del compañero y sus capacidades.
Prueba de autonomía en condiciones con y sin instrucciones (R11)	Esta prueba reveló el nivel real de apropiación de las habilidades colaborativas. La ausencia de guía permitió evidenciar liderazgo distribuido, toma de decisiones argumentadas y resolución de conflictos sin intervención docente. Es la evidencia más clara de la transferencia de lo aprendido a un escenario autónomo	En la fase con instrucciones, los estudiantes lograron organizarse con eficiencia. En la fase sin instrucciones, al inicio hubo confusión, pero luego emergieron estrategias propias y acuerdos funcionales.
Experiencia previa	La experiencia previa disminuye la ansiedad y mejora el enfoque	En el Post-test se observa mayor silencio, concentración y seguridad en ambos subgrupos.
Observación limitada	La observación limitada en el reto 2 desafía la memoria, pero con práctica se supera	Mejora clara en el reto 2 con observación de figura limitada, donde en Pre hubo más fallos que en Post.

La ruta planteada con los diferentes niveles de retos permitió evidenciar que el trabajo colaborativo es una habilidad que puede ser enseñada, fortalecida y evaluada, especialmente cuando se

emplean estrategias lúdicas, contextualizadas y activas como las propuestas por Eduklab. A medida que los retos avanzaron en complejidad, los estudiantes mostraron progresos significativos en su forma de interactuar, planear, distribuir responsabilidades y resolver problemas juntos, incluso en escenarios sin guías, lo cual evidencia un desarrollo auténtico y sostenido del trabajo colaborativo como competencia esencial en el aprendizaje STEM.

Por su parte, el análisis cuantitativo refleja que la implementación de la estrategia educativa tuvo un impacto positivo, medible y significativo en el desarrollo del trabajo colaborativo. La estrategia no solo mejoró el promedio grupal, sino que redujo brechas entre estudiantes, elevó el rendimiento en situaciones más exigentes y logró una participación más equitativa y funcional en el entorno de trabajo colaborativo.