

**EL JUEGO COMO FACILITADOR DE LA APLICACIÓN DE CONCEPTOS Y  
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE PROPORCIÓN DIRECTA E INVERSA EN QUINTO  
PRIMARIA**

**JAIME ANDRÉS VEGA BECERRA**

**JHON WILLIAN FLÓREZ QUINTERO**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE CIENCIAS  
ESCUELA DE MATEMÁTICAS  
BUCARAMANGA  
2012**

**EL JUEGO COMO FACILITADOR DE LA APLICACIÓN DE CONCEPTOS Y  
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE PROPORCIÓN DIRECTA E INVERSA EN QUINTO  
PRIMARIA**

**JAIME ANDRÉS VEGA BECERRA**

**JHON WILLIAN FLÓREZ QUINTERO**

**Trabajo de grado para obtener el título de  
Licenciado en Matemáticas**

Director

**CARLOS WILSON RODRÍGUEZ**

Magister en Matemáticas

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE CIENCIAS  
ESCUELA DE MATEMÁTICAS  
BUCARAMANGA  
2012**

## TABLA DE CONTENIDO

<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>8</b>
<b>¿POR QUÉ JUGAR EN CLASE? .....</b>	<b>13</b>
1.1 JUSTIFICACIÓN.....	13
1.2 ANTECEDENTES.....	14
1.2.1 ANTECEDENTES INTERNACIONALES .....	14
1.2.2 ANTECEDENTES NACIONALES .....	17
1.3 MARCO TEÓRICO.....	20
1.3.1. GENERALIDADES.....	20
1.3.2 DEFINICIÓN DE JUEGO .....	22
1.3.3 TEORÍAS DEL APRENDIZAJE .....	25
1.3.4 RELACIÓN ENTRE EL JUEGO Y LAS MATEMÁTICAS.....	26
1.3.5 COMO DISEÑAR UN JUEGO EN LA CLASE DE MATEMÁTICAS.....	28
1.4 OBJETIVOS .....	30
1.4.1 OBJETIVO GENERAL .....	30
1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	30
1.5 METODOLOGÍA .....	30
<b>DE LA CLASE TRADICIONAL AL JUEGO.....</b>	<b>32</b>
2.1 CONTEXTUALIZACIÓN.....	32
2.2 CRONOGRAMA.....	35
2.2.1 PRUEBA DIAGNÓSTICA .....	36
2.2.2 PITUFILOTERÍA .....	40
2.2.3 TIRO AL BLANCO .....	42
2.2.4 MARIO KART.....	45
2.2.5 TÁNGARA O GOLOSA MATEMÁTICA.....	48
2.2.6 PIRATAS DEL CARIBE “EL TESTAMENTO DE JACK SPARROW”.....	50
2.2.7 LA CARRERA LOCA.....	53
2.2.8 FÚTSALA o MICROFÚTBOL PROPORCIONAL.....	56
<b>EL JUEGO COMO HERRAMIENTA PARA EL APRENDIZAJE .....</b>	<b>60</b>

3.1 OBSERVACIONES DE LOS JUEGOS Y ACTIVIDADES. ....	60
3.1.1 OBSERVACIÓN DE LA PRUEBA DIAGNÓSTICA EN FORMA GRUPAL. ....	60
3.1.2 ANÁLISIS DE LA PRUEBA DIAGNÓSTICA EN FORMA INDIVIDUAL. ....	64
3.2 GENERALIDADES DEL JUEGO DE PITUFILOTERÍA .....	66
3.2.1 ANÁLISIS DEL JUEGO DE PITUFILOTERÍA EN FORMA GRUPAL. ....	69
3.2.2 ANÁLISIS DEL JUEGO DE PITUFILOTERÍA EN LA PRUEBA PILOTO. ....	71
3.3 GENERALIDADES DEL JUEGO DE TIRO AL BLANCO.....	80
3.3.1 ANÁLISIS DEL JUEGO DE TIRO AL BLANCO EN FORMA GRUPAL.....	82
3.3.2 ANÁLISIS DEL JUEGO DE TIRO AL BLANCO EN PRUEBA PILOTO .....	84
3.4 GENERALIDADES DEL JUEGO DE MARIO KART.....	91
3.4.1 ANÁLISIS DEL JUEGO DE MARIO KART EN FORMA GRUPAL.....	95
3.4.2 ANÁLISIS DEL JUEGO DE MARIO KART EN LA PRUEBA PILOTO.....	99
3.5 GENERALIDADES DE LA GOLOSA .....	101
3.5.1 ANÁLISIS DE LA GOLOSA EN FORMA GRUPAL. ....	103
3.6 INTRODUCCIÓN AL PROYECTO “TRES MOSQUETEROS” .....	103
3.6.1 GENERALIDADES DE FÚTSALA o MICROFÚTBOL PROPORCIONAL.....	105
3.6.2 ANÁLISIS DE FÚTSALA o MICROFÚTBOL PROPORCIONAL EN FORMA GRUPAL.....	108
3.6.3 GENERALIDADES DE LA CARRERA LOCA.....	110
3.6.4 ANÁLISIS DE LA CARRERA LOCA EN FORMA GRUPAL.....	111
3.6.5 ANÁLISIS DEL FACTOR SUERTE EN LA CARRERA LOCA.....	112
3.6.6 GENERALIDADES DE PIRATAS DEL CARIBE “EL TESTAMENTO DE JACK SPARROW”.....	113
3.6.7 ANÁLISIS DE PIRATAS DEL CARIBE “EL TESTAMENTO DE JACK SPARROW” EN FORMA GRUPAL .....	113
3.6.8 ANÁLISIS CONJUNTO DE LOS JUEGOS DEL PROYECTO TRES MOSQUETEROS.....	117
<b>CONCLUSIONES Y PERTINENCIAS DEL JUEGO EN EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS.....</b>	<b>120</b>
4.1 CONCLUSIONES .....	120
4.2 RECOMENDACIONES PARA FUTUROS TRABAJOS DEL JUEGO EN EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS.....	123
BIBLIOGRAFÍA .....	126

## RESUMEN

**TITULO:** EL JUEGO COMO FACILITADOR DE LA APLICACIÓN DE CONCEPTOS Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE PROPORCIÓN DIRECTA E INVERSA EN QUINTO PRIMARIA\*

**AUTORES:** JHON WILLIAN FLÓREZ QUINTERO Y JAIME ANDRÉS VEGA BECERRA\*\*

**PALABRAS CLAVES:** 1. Juego 2. Proporción 3. Resolución de problemas 4. Motivación

Nuestro proyecto se llevó a cabo en el Instituto Tecnológico Salesiano Eloy Valenzuela Sede B, de la ciudad de Bucaramanga, con un grupo de alumnos de quinto grado, en el trabajo participaron todos los estudiantes del curso, sin embargo, para el análisis cualitativo, se hizo un estudio de caso tomando la información de seis estudiantes, con quienes se llevó a cabo la prueba piloto, prueba en la cual obtuvimos las apreciaciones, reflexiones y conclusiones personales a cerca de la actividad. Para cumplir con nuestra meta diseñamos siete juegos, con los cuales buscábamos fortalecer conceptos y resolución de problemas de proporción directa e indirecta. La finalidad de los dos primeros juegos que pusimos en práctica fue la de introducción y reforzamiento de algunos conceptos alrededor de la temática tratada, para el tercer y cuarto juego nos enfocamos en resolución de problemas; de tal forma que para los tres últimos juegos diseñamos el proyecto llamado tres mosqueteros con el que buscamos enfrentar el problema de diferenciación de situaciones problemas de proporción directa e indirecta.

Los juegos diseñados estuvieron inmersos en las teorías del aprendizaje del constructivismo y el cooperativismo, las clases en su mayoría duraron alrededor de una o dos sesiones de hora y treinta minutos, de tal forma que el espacio físico varío entre el aula de clase y los exteriores de la institución, buscando así mejorar o crear un ambiente más agradable para los estudiantes.

---

\* Trabajo de Grado

\*\* Facultad de Ciencias, Licenciatura en Matemáticas. Director: Carlos Wilson Rodríguez, Mgs. en Matemáticas.

## ABSTRACT

**TITLE:** THE GAME ASA FACILITATOR OF THE APPLICATION OF CONCEPTS AND TROUBLESHOOTING OF DIRECT AND INVERSE RATIO IN FIVE ELEMENTARY

**AUTHORS:** JHON WILLIAN FLÓREZ QUINTERO Y JAIME ANDRÉS VEGA BECERRA \*\*

**KEYWORDS:**

1. Game 2. Proportion 3. Troubleshooting 4. Motivation

Our project was conducted at "Instituto Tecnológico Salesiano Eloy Valenzuela Sede B" of the city of Bucaramanga, with fifth graders, participated in the work all students of the course, nevertheless, for the qualitative analysis, study was done of cases taking the information from six students, with whom were carried out the pilot, a test in which we obtained assessments, personal reflections and conclusions about the activity. To achieve our goal we designed seven games, with which we sought to strengthen concepts and problem solving direct and indirect proportion. The purpose of the first two games that we implemented was the introduction and reinforcement of concepts around the subject treated, for the third and fourth game we focus on problem solving, so that for the last three games we designed the project called the three Musketeers with which we deal with the problem of differentiation of problem situations of direct and indirect proportion.

Designed games were immersed in learning theories of constructivism and cooperatives, most of the classes lasted about one or two sessions of an hour and thirty minutes, so that the physical space varied between the classroom and outside of the institution, thus seeking to improve or create a more pleasant environment for students.

---

\* Grade Work

\*\* Faculty of Science. Licenciante in Mathematics. Director: Carlos Wilson Rodriguez. Mgs in mathematics.

## INTRODUCCIÓN

Durante el paso de los años las matemáticas se han caracterizado en gran parte por la mala reputación que tiene entre los alumnos, no sabemos en qué momento y cómo la enseñanza de esta ciencia se convirtió en “el coco” de las vidas de muchos niños y adultos durante su proceso de aprendizaje. Aclaramos que no podemos juzgar esta situación, es más, debemos confesar que nosotros mismos en algún momento de nuestra educación odiamos todo lo que tuviera que ver con las matemáticas. Aunque este comentario podría desalentar a futuros docentes en esta área, debemos manifestar que esta reflexión se convirtió en la voz interior que dirigió la idea de nuestro proyecto.

Es difícil no pensar en lo poco divertida que es la clase tradicional de matemáticas para la mayoría de estudiantes, sin decir mentiras, es mejor estar en clase de música, artística o educación física. ¿Pero, qué marca la diferencia de estas materias con las matemáticas?

Los docentes tenemos la tarea de buscar herramientas y acoplarlas a las necesidades de los estudiantes. Nosotros proponemos el juego como uno de esos instrumentos para suplir la necesidad de motivar a los estudiantes a participar y hacer parte activa de su aprendizaje. Cabe resaltar que el juego no solo sirve para entretener, mientras el niño explora también aprende, conoce y comprende el mundo social a su alrededor.

Cuando realizamos la primera parte del proyecto de grado I, pudimos observar la falta de interés por parte de los estudiantes en la clase de matemáticas, puesto que lo ven como algo tedioso y rutinario. Otro aparte que nos llamó la atención, fue la situación específica de la resolución de problemas: porque algunos estudiantes hacen operaciones matemáticas con mucha solvencia, pero a la hora de resolver un problema no pueden identificar la operación que los llevaría a la respuesta.

No hay que negar que las matemáticas representen un contexto lleno de dificultades no solo para los estudiantes, sino también para los profesores, y la resolución de problemas es uno de estos aspectos donde los docentes más nos cuestionamos. Es claro que aunque existen diferentes capacidades entre los individuos, donde unos aprenden en menor tiempo o con mayor facilidad que otros, esto no puede determinar el aprendizaje y llevarnos hacia un espíritu conformista alrededor de nuestra práctica, pues no olvidemos a Freire<sup>1</sup> cuando afirma que somos seres humanos condicionados pero no determinados. De igual manera, no debemos menospreciar la frase popular que dice “la práctica

---

<sup>1</sup> FREIRE, P. (2004). Pedagogía de la autonomía. Paz e terra S.A. Sao Paulo.

hace al maestro”, muchos de nuestros estudiantes no practican los temas vistos en clase, es más, ellos pocas veces tienen la iniciativa de preguntar sus inquietudes, por lo tanto nosotros pensamos que una de las razones por la que se origina esta situación se pueda deber a la falta de motivación.

Nosotros pensamos que podemos aportar en parte a que suceda esa motivación en los estudiantes por medio de una de las actividades que más nos gustan a los seres humanos “el juego”, pero de aquí sabemos que algunas personas cuestionan la utilización del juego en el aprendizaje; a pesar de que muchas de las cosas que aprendemos o nos interesamos por aprender en la vida, las experimentamos mientras nos divertimos.

Años atrás, cuando la mayoría de los videojuegos que llegaban a Latinoamérica venían en inglés algunos video jugadores adquirían gran cantidad de vocabulario en esta lengua, cuando se enfrentaban a los retos de famosos RPG como “La Leyenda de Zelda” o “Metal Gear Solid”, nosotros pensamos que el videojuego es un factor motivante, este hace que el individuo mantenga su atención centrada en él, de la misma forma si necesita aprender algo para avanzar, se verá en la obligación de explorarlo sin persuadirse que está aprendiendo. Lo interesante de esto es que la persona cree que solo está interesada en el juego, pero sin darse cuenta este de alguna manera lo está llevando a aprender algo que en una situación normal no sentiría el interés de explorar.

Acabamos de tocar un punto bastante polémico ¿Cómo motivar a los estudiantes, para que aprendan lo que les queremos enseñar? Nosotros en ningún instante pretendemos que ellos se sientan presionados por estos factores (juego, profesor y contexto), mejor dicho queremos que disfruten mientras aprenden. Así que nuestra propuesta nos lleva a explorar la relación divertimento-aprendizaje, queremos analizar si podemos aprender o adquirir destrezas mientras nos divertimos.

Para este cometido diseñamos algunos juegos de mesa y algunas actividades de destreza física con el objetivo de introducir el concepto de proporción directa e inversa y analizar como por medio de estas se pueden adquirir destrezas en la resolución de problemas. En cuanto al diseño de las actividades buscamos la posibilidad de que estas no solo sean aplicables para el tema en cuestión, sino que con una fácil modificación puede ser utilizada para cualquier tema de otra asignatura escolar, esto se hace pensando que al material se le pueda sacar el mayor beneficio posible y los costos causados sean bien aprovechados.

Las actividades respectivas se llevaron a cabo en el Instituto Tecnológico Salesiano Eloy Valenzuela sede B “Domingo sabio” con alumnos de quinto grado, curso 5B que está conformado por 34 estudiantes entre los 9 y 12 años. Con la ayuda del docente a cargo se tomó una pequeña

muestra de 6 estudiantes con las siguientes características: dos con rendimiento académico en la clase de matemáticas bueno, dos con regular y dos con bajo, esto para tener un grupo lo más homogéneo posible.

La mayoría de los por menores fueron registrados por nosotros durante las actividades realizadas con todos los alumnos del curso 5B, de tal forma que en este texto las organizamos de la siguiente forma:

- **CAPÍTULO I “¿POR QUÉ JUGAR EN CLASE?”**: En este capítulo hacemos un viaje de algunas percepciones referentes al juego, su relación con la educación, con el aprendizaje de las matemáticas y algunos trabajos previos que se enmarcan dentro de esta temática. Por lo cual aquí también están estipuladas las generalidades de nuestra investigación.
- **CAPÍTULO II “DE LA CLASE TRADICIONAL AL JUEGO”**: En esta aplicación vertical mostramos como se diseñaron los juego, sus reglas y qué esperábamos conseguir con cada una de las actividades en el desarrollo de nuestro trabajo.
- **CAPÍTULO III “EL JUEGO COMO HERRAMIENTA PARA EL APRENDIZAJE”**: Aquí encontramos algunos pormenores de la aplicación de los juegos, las experiencias con los estudiantes, algunas reflexiones sobre el tema y opiniones.
- **CAPÍTULO IV “CONCLUSIONES Y PERTINENCIA DEL JUEGO EN EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS”**: En el cuarto y último capítulo, tratamos de darle al lector nuestras conclusiones sobre el tema basados en la experiencia alrededor de nuestra práctica docente, además quisimos ofrecer al lector algunas recomendaciones para futuros trabajos alrededor de la temática que llevamos con los estudiantes durante nuestro proyecto.

# 1. ¿POR QUÉ JUGAR EN CLASE?

## 1.1 JUSTIFICACIÓN

Los roles de quien aprende y de quien enseña han cambiado notablemente en los últimos tiempos, esto nos lleva a evolucionar en la relación maestro-estudiante, donde el compromiso de ambos es el de generar no solo una transformación en la manera de enseñar; sino también en la forma de ver la educación. Debemos quitarnos esa concepción de “educación bancaria” (Freire, 2004)<sup>2</sup>, donde sólo vemos al alumno como un agente receptor de conceptos y al profesor como el ser que proporciona estos.

El rol del maestro dominante pasó a la historia y por tal motivo hay que dejar que el alumno tenga un papel más activo y dinámico en el proceso de aprendizaje, es bueno dejar que el estudiante cometa errores y que reflexione sobre ellos. La mayoría de las veces los alumnos nos concentramos en esperar que el docente nos valide o nos diga si nuestra respuesta está bien o mal, relegando el papel del profesor en estas circunstancias a solo estas dos palabras. Por lo tanto, a la hora de resolver problemas de matemáticas nos encontramos con esa fila de estudiantes esperando que el profesor le revise y le diga “si va bien”.

Los docentes necesitan transformarse para que nuestros educandos también lo hagan; esto se logra desde el interior del aula de clase, a partir de la motivación del maestro por generar el cambio y de la invención continua de estrategias metodológicas que ayuden a cumplir con las metas que nos proponemos cuando enseñamos. Cuidado, es importante que el maestro se motive primero para poder atraer a los estudiantes; es difícil pensar que el docente espere motivación por parte de sus estudiantes en aprender, si él mismo no está motivado a la hora de enseñar.

Este trabajo nace de nuestra preocupación por utilizar una metodología que posibilite a los estudiantes disfrutar su clase de matemáticas y el aprendizaje de la misma, no solo de contenidos, sino de las competencias; donde ellos puedan desarrollar su pensamiento lógico, hábitos de razonamiento y pensamiento crítico, de modo que les permita desenvolverse en su vida diaria.

Es así como por medio de este proyecto pretendemos resaltar el juego como un medio de aprendizaje, donde los estudiantes lo puedan relacionar con diversión y al mismo tiempo le ayude a desarrollar su mente y sus potencialidades, ya sean intelectuales, sensitivas, afectivas o físicas de

---

<sup>2</sup> FREIRE, P. (2004). Pedagogía de la autonomía. Paz e terra S.A. Sao Paulo.

modo armonioso. Para ello, nuestro instrumento principal debe consistir en el estímulo de su propia acción, poniéndolo en situaciones que fomenten el ejercicio de aquellas actividades que mejor puedan conducir a la adquisición de las actitudes básicas más representativas que se pretenden transmitir en el aula de clase.

Por otra parte escogimos trabajar con el tema de proporciones directas e indirectas debido a que este tema no solo presenta dificultades en el área de matemáticas, sino también en física y química, donde su aplicabilidad es el pan de cada día, además es un tema que tiene un gran margen de aplicabilidad en la vida diaria. Pero como es un tema inmerso en la resolución de problemas, tiende a aumentar el nivel de dificultad para los estudiantes, por lo cual quisimos, por medio del juego, generar un ambiente para que el alumno interactúe con estas situaciones, buscando que se generará práctica y reflexión sobre el tema.

En cuanto al grado, nos pareció pertinente trabajar con alumnos de quinto de primaria, pues en NCTM<sup>3</sup> se puede encontrar que la expectativa o lo que se espera de un estudiante al terminar el quinto grado es que tenga gran solvencia para resolver problemas donde se utilicen operaciones aritméticas. Por lo cual decidimos trabajar con un grupo de quinto primaria, con el fin de que obtengan destrezas para la resolución de problemas, de tal forma esta debería ser la meta de las matemáticas en esta parte de la educación.

La edad y el grado se tendrán en cuenta a la hora de realizar los juegos, para que con estos se pueda generar espacios apropiados para la resolución de problemas de proporción directa e indirecta.

## 1.2 ANTECEDENTES

### 1.2.1 ANTECEDENTES INTERNACIONALES

1.

- **TIPO DE ANTECEDENTES:** Internacional.
- **TITULO:** JUEGOS EDUCATIVOS Y MATERIALES MANIPULATIVOS: UN APORTE A LA DISPOSICIÓN PARA EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS.

---

<sup>3</sup> NCTM hace referencia a NATIONAL COUNCIL OF TEACHER OF MATEMATICS (2003). *Principios y Estándares para la educación matemática*. Barcelona: sociedad andaluza de educación matemática Thales.

- **AUTORES:** Viadys Guynett Burgos Navarrete, Dámaris Natalia Fica Riffo, Luisa Claudina Navarro Quezada, Daniela Soledad Paredes Contreras, María Elisa Paredes Alborno, Dora Margareth Rebolledo Herrera.
- **AÑO:** 2005.
- **INSTITUCIÓN DONDE SE REALIZÓ EL ANTECEDENTE:** Universidad Católica de Temuco.
- **LUGAR DEL ANTECEDENTE:** Temuco Chile.
- **RESUMEN:** El objetivo que se trazaron las autoras fue Determinar si los juegos educativos y materiales manipulativos, influyen en la disposición al aprendizaje matemático en alumnos y alumnas de 4º año básico de un colegio particular subvencionado de la ciudad de Temuco. La investigación se llevó a cabo mediante la planificación de actividades, la implementación de una metodología basada en juegos educativos y también materiales manipulativos. La recolección de datos fue realizada mediante la aplicación de diferentes instrumentos tales como: entrevistas aplicadas a los profesores, cuestionarios inicial y final aplicados a los alumnos, los que arrojaron como resultado que los juegos educativos y materiales manipulativos aumentan la disposición hacia el estudio de las Matemáticas, cambiando de esta manera la visión que alumnos poseen de esta área.

2.

- **TIPO DE ANTECEDENTES:** Internacional.
- **TÍTULO:** APLICACIÓN DEL PLAN DE JUEGOS EN EL ÁREA DE MATEMÁTICA PARA LOGRAR EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO.
- **AUTORES:** Yessica Gutiérrez Salhua y Lina Griselda Mejía Beltrán.
- **AÑO:** 2010.
- **INSTITUCIÓN DONDE SE REALIZÓ EL ANTECEDENTE:** Instituto Superior Pedagógico Privado San Marcos.
- **LUGAR DEL ANTECEDENTE:** Arequipa Perú.
- **RESUMEN:** las autoras de esta tesis utilizaron el juego como el medio para lograr un aprendizaje significativo óptimo en los estudiantes. Para cumplir con su cometido ellas platearon: elaborar, ejecutar, utilizar y evaluar el plan de juegos para lograr el aprendizaje significativo en el área de Matemática. Por lo cual trabajaron alrededor de las siguiente

hipótesis “Si se Aplican el plan de juegos se logrará el aprendizaje significativo en el área de Matemática”.

Al final concluyeron que por medio del plan de juegos que plantearon los alumnos lograron tener un aprendizaje significativo en área de matemáticas, lo cual lo lograron en un ambiente más agradable y divertido.

3.

- **TIPO DE ANTECEDENTES:** Internacional.
- **TITULO:** EL JUEGO COMO UNA ESTRATEGIA PEDAGÓGICA: UNA SITUACIÓN EDUCATIVA.
- **AUTORES:** Mariana Campos Rocha, Ingrid Chacc Espinosa y Patricia Gálves Gonzáles.
- **AÑO:** 2006.
- **INSTITUCIÓN DONDE SE REALIZÓ EL ANTECEDENTE:** Universidad de Chile  
**LUGAR DEL ANTECEDENTE:** Santiago de Chile.
- **RESUMEN:** En este trabajo el objetivo de las autoras es proponer los elementos del juego que, desde un enfoque interaccional de la comunicación, les permitan implementarlo como estrategia pedagógica en una experiencia realizada con estudiantes de la escuela Cadete Arturo Prat chacón, de Santiago. Para lo cual ellas realizaron un estudio de tipo exploratorio, el cual lo dividieron en dos etapas. La primera es de categorización, en esta los instrumentos utilizados para la recolección de datos fueron registros de observación, entrevistas individuales y los datos obtenidos se registraron en tablas de contenido, que después fueron analizados en forma cualitativa. La segunda etapa es de propuesta, aquí la recolección de datos la realizaron a través de pruebas pre y post test, lista de cotejo, registros de observación, registros anecdóticos y un plenario. El análisis de estos datos se hizo de modo cuantitativo y cualitativo utilizando dos grupos de: control y experimental antes y después de la aplicación de la propuesta pedagógica, para lo cual contaron con un grupo de 39 estudiantes de ambos sexos.

Por medio de este estudio elaboraron, desarrollaron y aplicaron una propuesta pedagógica en el sector de educación matemática, en base al juego y desde un enfoque interaccional de la comunicación, que les permitió verificar y validar, empíricamente, los resultados obtenidos en la investigación y aportar de este modo conclusiones y orientaciones a futuras propuestas e investigaciones que consideren el juego como una estrategia pedagógica.

## 1.2.2 OTROS ANTECEDENTES INTERNACIONALES

1. Juegos y experimentos didácticos de estadística y probabilidad.

Autor: Gloria Cabrera Gómez

María de Jesús Pons Bordería

Universidad Complutense de Madrid 2011.

2. El juego como estrategia didáctica para la enseñanza de la matemática en niños con dificultades de aprendizaje en tercer grado.

Autor: Hilda Gil

Universidad Nacional Abierta 2006

## 1.2.3 ANTECEDENTES NACIONALES

### ANTECEDENTE No 4

- **TIPO DE ANTECEDENTES:** Nacional.
- **TITULO:** EL JUEGO COMO RECURSO DIDÁCTICO PARA REFORZAR MÉTODOS DE FACTORIZACIÓN EN EL GRADO OCTAVO.
- **AUTORES:** Diana Carolina Jiménez Esteban, Yudy Rosmira Márquez Porras.
- **AÑO:** 2009.
- **INSTITUCIÓN DONDE SE REALIZÓ EL ANTECEDENTE:** Universidad Industrial de Santander.
- **LUGAR DEL ANTECEDENTE:** Bucaramanga, Colombia.
- **RESUMEN:** En esta propuesta se buscó motivar a los estudiantes y lograr un mejor entendimiento de algunos métodos de factorización para lo cual la metodología que utilizaron para el desarrollo de dicho trabajo se basó en el diseño y aplicación de juegos.

Para el análisis de los juegos tuvieron en cuenta la forma como los estudiantes resolvían los ejercicios que presentaron en cada una de las actividades, las respuestas, errores y la actitud que presentaron los estudiantes a cada uno de los juegos.

#### 1.2.4 OTROS ANTECEDENTES NACIONALES

1. Estrategias lúdicas basadas en el juego para la enseñanza de las matemáticas en el grado cuarto de educación básica en la Concentración Urbana Mixta del municipio de Umbita Boyacá

Autor: Libia Yanira Valero Romero

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. 2002.

2. La alegría de aprender matemáticas jugando para el grado cuarto de básica primaria

Autores: Miguel Ángel Bohórquez Santamaría

Clara Inés Herrera Blanco

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia 1995.

3. "El juego" herramienta didáctica -pedagógica en los procesos matemáticos

Autor: Nelsy Amanda Guzmán Barrero

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia 2008.

4. El juego como estrategia de motivación para la enseñanza de las matemáticas a los estudiantes del grado cuarto del colegio técnico agropecuario Puerto Serviez

Autores: Yamile del Rosario Bejarano Rodríguez

Elsa Susana Plata Saldarriaga,

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia 2003.

5. El juego como estrategia que permite aprender matemáticas en forma agradable y creativa

Autores: María Elsa Bonilla de Guerrero

Nancy Milena Rodríguez Barrera

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia 2004.

6. Juegos matemáticos para la enseñanza de la suma y resta en el grado primero en el colegio psicopedagógico moderno de Paipa

Autor: Mary Luz Herrera Puerto,

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia 2004.

7. Los juegos populares motivan el aprendizaje del pensamiento matemático en grado quinto de primaria

Autor: María Estela Patiño Ramírez

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia 2002.

8. El juego en la enseñanza de los conceptos básicos de conteo y combinatoria.

Autores: Laura Marisol Mendoza Monsalve

Yuli Katherine Rueda Galvis

Universidad Industrial de Santander 2011.

9. El juego en el desarrollo del pensamiento numérico en estudiantes de séptimo grado

Autores: Marcela Jaimes Muñoz

Yolvi Adriana Córdoba Buitrago

Universidad Industrial de Santander 2008.

10. El juego y el divertimento: una estrategia metodológica para que el estudiante de sexto grado pueda construir su propio conocimiento sobre aspectos generales de conjuntos y operaciones entre ellos.

Autor: Raúl Tarazona

Universidad Industrial de Santander 2000.

## 1.3 MARCO TEÓRICO

### 1.3.1. GENERALIDADES

Algunos cuestionan si el juego en verdad es una herramienta para el aula de clase o sólo es para el famoso “Recreo”. Ahora nos preguntamos: ¿será que podemos extender esta actividad al salón de clase para que los estudiantes obtengan allí no solo aprendizaje, sino que además puedan disfrutar de más tiempo de esparcimiento?

Lo primero que buscamos es tratar la relación que pueda existir entre el juego y el aprendizaje y de esta apreciación cabe mencionar lo siguiente:

“Los juegos ayudan a construir una amplia red de dispositivos que permiten al niño la asimilación total de la realidad, incorporándola para revivirla, dominarla, comprenderla y compensarla. De tal modo el juego es esencialmente de asimilación de la realidad por el yo”. Piaget<sup>4</sup>

En esta perspectiva vemos que el niño conoce el mundo que lo rodea por medio del juego y al mismo tiempo, el niño disfruta y siente placer al hacer parte de esta actividad. Ahora, el juego debe propinar un ambiente fácilmente modificable por el docente, pues no debemos olvidar que la finalidad esencial para nosotros los docentes es el aprendizaje.

“No olvidemos como a veces el juego en los escenarios escolares ha servido como excusa para que el adulto pueda "manipular" a los niños y niñas para aprender aquello que a éste le interesa que aprendan, llegando a provocar incluso que los pequeños y pequeñas olviden sus propios intereses e iniciativas”. Blanco<sup>5</sup>

Aquí ratificamos que el niño puede aprender con el juego, podemos introducir conceptos con él y hacer que los estudiantes lo asimilen de una forma más llamativa. Esto debido a que el juego hace que los alumnos concentren su atención en él y pierda el interés en “cosas” que lo alejan, de lo que el docente les está compartiendo en el aula.

Encontramos muchas similitudes entre el juego y las matemáticas, algunos dicen que las matemáticas son como un juego, pero lo realmente importante es que muchas de las ideas matemáticas han surgido a causa de un juego, una paradoja, un acertijo o al intentar solucionar un

---

<sup>4</sup> PIAGET, J (1985) Seis estudios de psicología. Ediciones Planeta. Barcelona. Página 20.

<sup>5</sup> SÁNCHEZ BLANCO, C. (1998). *Proyecto docente*. Inédito. A Coruña. Universidad de A Coruña. Página 303.

problema de la vida real. Una de las historias más famosas es la de los problemas del caballero de Meré, la cual dio origen a las cartas entre Fermat y Pascal adentrándose en la historia de la probabilidad. En aquella época los divertimentos favoritos de las personas se centraban en los juegos de azar y el caballero de Meré no era la excepción. Fue considerado un jugador profesional lo que al parecer era cierto; pues este personaje buscando afinar sus estrategias para hacer más eficaz su juego, empezó a plantearse algunos problemas y la búsqueda de la validación de estas situaciones lo llevó a pedir la ayuda de Pascal, quien las compartió con Fermat, quienes a su vez trabajaron en la solución de dichos problemas. Lo más importante fueron los métodos que ambos utilizaron para solucionarlos y las discusiones que les llevo a compartir. Hacemos referencia a esta historia para ver los matices matemáticos que puede llevar un juego por sí mismo (ver Alcazar 2007).<sup>6</sup>

El juego muchas veces nos pone en el papel de investigador o indagador, buscando soporte de muchas índoles. Pero un entretenimiento puesto en el lugar y hora indicada puede representar una importante contribución en la enseñanza, esta idea nos lleva a revisar el contexto de juego educativo expresado en la siguiente cita:

“El juego, como elemento esencial en la vida del ser humano, afecta de manera diferente cada período de la vida: juego libre para el niño y juego sistematizado para el adolescente. Todo esto lleva a considerar el gran valor que tiene el juego para la educación, por eso han sido inventados los llamados juegos didácticos o educativos, los cuales están elaborados de tal modo que provocan el ejercicio de funciones mentales en general o de manera particular” Prieto Figueroa.<sup>7</sup>

Los juegos educativos en el aula representan la excusa para que el docente manipule a los estudiantes a que se interesen en conceptos que él pretende enseñarle en clase, esto lo citamos de Sánchez<sup>8</sup> mencionado anteriormente. Hacemos referencia a los juegos didácticos o a los juegos con una finalidad educativa, pues pensamos que con estos podemos llevar conceptos difíciles y complicados de una forma más atractiva a los estudiantes, por lo cual queremos compartir la idea de Moyles<sup>9</sup> quien piensa que mientras los educandos juegan pueden desarrollar conceptos

---

<sup>6</sup> ALCÁZAR, A. (2007) Historia de la probabilidad. [http://web.uam.es/personal\\_pdi/ciencias/barcelo/historia/Historia%20de%20la%20probabilidad.pdf](http://web.uam.es/personal_pdi/ciencias/barcelo/historia/Historia%20de%20la%20probabilidad.pdf). Consultada el 12 de abril del 2011.

<sup>7</sup> PRIETO FIGUEROA, L. (1984). Principios generales de la educación. Caracas, Monte Ávila Editores. Página 85.

<sup>8</sup> SÁNCHEZ BLANCO, C. (1998). *Proyecto docente*. Inédito. A Coruña. Universidad de A Coruña.

<sup>9</sup> MOYLES, J. (1999). El juego en la educación infantil y primaria. Ediciones Morata. Madrid.

complicados muy difíciles de comprender, o explorar “mundos” con los cuales en una situación normal no les interesaría interactuar.

### 1.3.2 DEFINICIÓN DE JUEGO

Según el diccionario de la real lengua española en la vigésima segunda edición define al juego referenciándolo del latín iocus, como: Acción y efecto de jugar, ejercicio recreativo sometido a reglas, y en el cual se gana o se pierde. Si reflexionamos sobre la definición, encontramos que puede ser imprecisa para iniciar y más para la temática que queremos tratar, por lo cual debemos tratar de hacernos a otras concepciones alrededor del tema.

Por un momento cerremos los ojos y tratemos de ver las imágenes mentales que se nos vienen cuando escuchamos la palabra juego. Lo primero que pensamos es en diversión, risas, alegría, entre otras, pero después de un tiempo se nos viene a la mente mofas, chistes, picardías, para luego visualizar imágenes como de juegos de destornilladores, juego de vasos, etc. Lo anterior lo mencionamos porque queríamos que el lector tuviera en cuenta como una palabra puede pasar por muchos significados y traernos a mente muchas ideas por lo cual quisiéramos que tratáramos de consolidar un concepto que nos diera un mejor punto de partida.

Daremos comienzo observando algunas referencias teorías acerca del juego que fueron expuestas por Ortega y Tenorio.<sup>10</sup>

TEORÍA	EL JUEGO	AUTORES
<b>Teoría del excedente de energía.</b>	<i>El autor considera al juego como el producto de acumulación de energía.</i>	Spencer
<b>Teoría de la relajación.</b>	<i>Hace un paralelo entre dos actividades, una que es difícil y produce cansancio (trabajo) y otra que es placentera y sirve para relajarse (juego).</i>	Lázarus
	<i>Ve al juego como la forma por la cual nos preparamos para cumplir con nuestras tareas</i>	Groos

<sup>10</sup> ORTEGA, R. y TENORIO, J. (2006) Revista de investigación y educación "el juego en educación infantil y primaria" CSI-CSIF Sevilla.

<b>Teoría de la práctica o del preejercicio</b>	<i>futuras. Aunque el fin del juego sea igual a la teoría de la relajación buscar o encontrar placer.</i>	
<b>Teoría de la recapitulación.</b>	<i>Esta teoría fue claramente influenciada por Charles Darwin, pues Hall ve al juego como un factor en la evolución de la cultura humana.</i>	Hall
<b>Teorías psicoanalíticas</b>	<i>Consideró en la primera etapa al juego como un espacio de libertad y satisfacción de impulsos instintivos de carácter erótico (placer) y segunda etapa lo categoriza entre “el bien y mal” para explicar las tendencias agresivas en algunos juegos.</i>	Freud
<b>Teorías cognitivas socioculturales</b>	<i>El juego es una situación imaginaria que modifica lo que abarca el comportamiento del niño, imponiéndolo a definir sus actos y proceder respecto a la situación imaginaria.</i>	Vygotsky
	<i>El juego es una actividad social en la cual debido a la contribución de otros niños y niñas se puede adquirir roles que son añadidos al propio.</i>	Elkonin
<b>Teorías cognitivas</b>	<i>El juego es una forma que tenemos los seres humanos para adaptarnos a nuestro medio.</i>	Wallon
	<i>Según los estadios de la teoría de Piaget, el juego se manifiesta en tres formas: juegos de acción, simbólicos y reglas.</i>	Piaget
<b>Teoría funcionalista</b>	<i>El juego nos contribuye a facilitar el desarrollo, la adquisición de habilidades tanto de carácter motor como del manejo de herramientas físicas, como mentales</i>	Bruner

**Tabla 0. Definiciones del juego según algunas teorías.**

En el año 1938 se publicó una obra llamada *Homo Ludens*, del autor *Johan Huizinga* donde se encuentra la siguiente definición: “El juego es una acción u ocupación libre, que se desarrolla dentro de unos límites temporales y espaciales determinados, según reglas absolutamente obligatorias, aunque libremente aceptadas, acción que tiene su fin en sí misma y va acompañada de

un sentimiento de tensión y alegría y de la conciencia de <<ser de otro modo>> que en la vida corriente”<sup>11</sup>

Johan Huizinga filósofo e historiador en su obra nos ofrece una perspectiva del significado del juego desde el punto de vista cultural. Para nosotros y para la mayoría de personas que alguna vez hayan querido trabajar sobre el este tema, no podríamos dejar de hablar sobre esta obra, pues el autor no solo definió el juego, también construyó cada una de las directrices del ser humano alrededor de este.

Para Huizinga el juego es una acción que nos llena de sentimientos como la alegría, la euforia, la tensión, el suspenso y al mismo tiempo nos saca de la rutina. La vinculación al juego es completamente voluntaria y la aceptación de sus reglas también, por lo cual podemos decir que la participación en este puede generar al individuo satisfacción y regocijo.

Roger Caillois<sup>12</sup> quien da inicio a sus apuntes con la definición del juego de Huizinga y quien basado en análisis anteriores define los juegos como una acción: libre, separada, incierta, improductiva, reglamentada y ficticia., qué significa esto:

**Libre:** El jugador participa del juego sin ninguna presión de otro individuo o medio. Si sucediera que al hacer parte de este, el sujeto no estuviese por voluntad propia, la actividad perdería el carácter de juego.

**Separada:** Es una acción delimitada tanto en espacio como tiempo, estas pueden ser concebidas antes o durante la actividad.

**Incierta:** en esta actividad no hay conocimiento de lo que puede pasar, por lo tanto los participantes tiene cierta libertad de ingeniar.

**Improductiva:** No es una actividad donde se adquieran riquezas o algún bien material que nos pueda servir en la vida real, de tal forma que al terminar el juego el participante finaliza como empezó. Aquí Callois hace referencia a que la única “excepción” a la regla sucede cuando se pacta una apuesta, pero esto ocurre antes y se manifiesta después del juego.

**Reglamentada:** Cada juego cuenta con una legislación especial, la cual es la única válida dentro de la actividad.

---

<sup>11</sup> HUIZINGA, J. (2007) *homo ludens*. Fondo de Cultura Económica. México D.F

<sup>12</sup> CAILLOIS, R. (1986) *Los juegos y los hombres: la máscara y el vértigo*. Fondo de cultura de México. México D.F

**Ficticia:** Si la comparamos con la vida real, la actividad puede ser de carácter irreal, aunque también puede ser simulación de la realidad.

En las funciones Incierta y Ficticias vemos las relaciones que existen entre el juego y el aprendizaje, si retomamos a Piaget<sup>13</sup> en sus estudios, relacionó al juego con el desarrollo cognitivo del niño y mencionó la importancia de este para la construcción de conocimiento. También el mismo autor habla sobre la importancia del juego con reglas, como medio para que el niño se pueda formar moralmente.

De esta forma tenemos dos características importantes de los juegos: una es el refuerzo para adquirir ciertas conductas, y otra que puede generar la construcción de conocimiento.

### 1.3.3 TEORÍAS DEL APRENDIZAJE

Hace unos años el juego y el aprendizaje representaban todo un paradigma para la educación, pero con el pasar del tiempo los docentes empezamos a reconocer la importancia de la relación juego-aprendizaje en el aula de clase. En este momento lo que queremos mostrarles, son algunas teorías del aprendizaje que utilizamos en el desarrollo de nuestro trabajo.

#### **Constructivismo.**

Una definición que podemos revisar es la siguiente:

“La idea que mantiene al individuo, tanto en los aspectos cognitivos y sociales del comportamiento como en los afectivos, no es un mero producto del ambiente ni un simple resultado de sus disposiciones internas, sino una construcción propia que se va produciendo día a día como resultado de la interacción entre esos dos factores. En consecuencia, según la posición constructivista, el conocimiento no es una copia de la realidad, sino una construcción del ser humano”. Carretero<sup>14</sup>

---

<sup>13</sup> PIAGET, J (1985) Seis estudios de psicología. Ediciones Planeta. Barcelona. Página 20.

<sup>14</sup> CARRETERO, M. (1997). Desarrollo cognitivo y aprendizaje. Constructivismo y educación. Progreso. México, P. 39 –71. México D.F. Página 40.

Partamos de la idea de que un alumno aprende interactuando con otros iguales durante el proceso de construcción social y donde el factor de retroalimentación es un ente fundamental para la adquisición de los contenidos.

Dentro del constructivismo el rol del docente, como muchos dicen, es el de mediador, por lo tanto él debe generar espacios de reflexión en sus estudiantes, permitir que el estudiante desarrolle una visión innovadora, que se fomente el trabajo en grupo, además deberá proveerle a los estudiantes de materiales que los induzcan a la exploración de conceptos y les enfatice el que piensen primero antes de dar algún resultado, entre otros.

### **Aprendizaje Cooperativo.**

Su nombre, aprendizaje cooperativo, nos puede dar una visión de su significado, pero en nuestro entorno educativo se pueden perder algunas consideraciones muy importantes, por lo cual a continuación vamos a presentar una definición:

“Hablamos de la estructura del aprendizaje cooperativo cuando se organizan tareas en las que la cooperación es la condición para realizarlas. Son tareas de aprendizaje que no se pueden realizar si no es colaborando entre los compañeros. No se puede tener éxito si los compañeros no lo tienen. Se liga el éxito propio al éxito del resto.” Salaberría y otros<sup>15</sup>.

De lo expuesto anteriormente, lo más importante para tener aprendizaje cooperativo es el compromiso que tenga con mi grupo, aportarle todas mis habilidades y estar pendiente de las necesidades de este. En esta forma de trabajar hay que tener en cuenta que la efectividad del desarrollo de las actividades depende del grado de solidaridad del grupo.

El rol del docente consiste en organizar el trabajo, estar pendientes de que todos contribuyan en sus respectivos grupos y poder ser una de las fuentes de consulta, pero sin llegar a ser la única.

### **1.3.4 RELACIÓN ENTRE EL JUEGO Y LAS MATEMÁTICAS.**

Las matemáticas y el juego parecen tener una relación muy funcional, aunque la gente mencione a la matemática con el trabajo y esto pareciera separar a ambos.

Como habíamos comentado, antes el juego había contribuido a percibir la noción de algunos conceptos de las matemáticas, como fue el caso de la historia del Caballero de Meré, a quien su afición por encontrar alguna ventaja en los juegos de azar lo llevó a Pascal, quien a su vez se

---

<sup>15</sup> SALABERRÍA, B. y otros (1999). El aprendizaje cooperativo. Fondo de publicaciones del gobierno de Navarra. Pamplona.

contacto con Fermat para enfrentar dichas cuestiones y terminaron sembrando las bases de la probabilidad.

Para Winter y Ziegler mencionados por Gairín<sup>16</sup>, se propone una correspondencia entre el juego y el pensamiento matemático. (Ver tabla 0.1)

JUEGOS	PENSAMIENTO MATEMÁTICO
<b>Reglas del juego</b>	Reglas de construcciones, reglas lógicas, instrucciones, operaciones.
<b>Situaciones iniciales</b>	Axiomas, definiciones, lo “dado”
<b>Jugadas</b>	Construcciones, deducciones.
<b>Figuras del juego</b>	Medios, expresiones, términos.
<b>Situaciones resultantes</b>	Nuevos teoremas, nuevos conocimientos.

Tabla 0.1. Correspondencia entre el juego y pensamiento matemático, propuesta por Winter y Ziegler (1983) en Caillois (1986), pág. 112.

Veamos el siguiente ejemplo

En reglamentación de la federación colombiana de patinaje, se estipula que si un deportista es descalificado de una prueba, no puede correr la siguiente. Durante una válida nacional en la ciudad de Bucaramanga el fondista Mario Valencia fue descalificado durante una carrera de fondo. La prueba siguiente era una prueba de baterías de 500 mts, prueba de velocidad a la que Valencia no se inscribe para correr por su condición de fondista. Al haber sido descalificado y sin correr la próxima prueba de fondo, perdía algunas posiciones en el escalafón nacional, pero cuando todo parecía destinado a lo peor, de repente su entrenadora corrió rápidamente y lo inscribió en la prueba de 500 mts, lo cual ocasionó que la sanción recayera en una prueba que él no corre por no ser su especialidad. Las personas que estaban en la tribuna le gritaban tramposo a Valencia, pues la federación separa velocistas de fondistas para las pruebas, pero las inscripciones en baterías son libres, situación que fue aprovechada para evitar la sanción.

Lo anterior lo mencionamos para observar como el conocer las reglas de juego puede dar alguna ventaja al jugador, para la percepción del público hicieron trampa, pero la verdad nunca hubo tal cosa, porque todo sucedió dentro de la normatividad. De tal forma que la supuesta trampa resultó

<sup>16</sup> GAIRÍN, J. (1990) Efectos de la utilización de los juegos educativos en la enseñanza de las matemáticas. Educar. Madrid. Página 112.

siendo una jugada maestra dentro del juego, una estrategia bien planeada por el equipo para no perder la oportunidad de que el patinador corriera su especialidad.

Basándonos en la correspondencia entre el juego y el pensamiento matemático de Winter y Ziegler, queremos recrear la situación que comentamos anteriormente.

JUEGO (PATINAJE)	PENSAMIENTO MATEMÁTICO
Reglamentación del patinaje en Colombia	Reglas de construcciones, reglas lógicas, instrucciones, operaciones.
Deportista descalificado no corre la siguiente prueba. La inscripción a la prueba de 500 mts es libre.	Axiomas, definiciones, lo “dado”
Evitar la sanción	Construcciones, deducciones.
Inscribir al atleta en una prueba que deportivamente no corre.	Medios, expresiones, términos.
La federación estipuló que los fondistas solo pueden inscribirse para correr en una prueba de su especialidad.	Nuevos teoremas, nuevos conocimientos.

Tabla 0.1. Correspondencia situación de patinaje con el pensamiento matemático.

En la tabla 0.1 vemos como se relaciona la matemática con el juego; pues de una situación particular de un juego que a primera vista pareciera no tener ninguna relación con nuestro quehacer, vemos que podemos analizar un conjunto de “operaciones” reales que se relacionan con la forma como hacemos matemáticas.

### 1.3.5 ¿CÓMO DISEÑAR UN JUEGO EN LA CLASE DE MATEMÁTICAS?

Para empezar debemos decir que no existe una fórmula mágica para diseñar un juego, algunos dicen que la concepción de un juego es producto de la inspiración; aunque esta afirmación pareciera una frase de cajón de un profesor de matemáticas antes de empezar a enseñar ecuaciones

trigonométricas o demostraciones de teoremas. En este momento, recordamos aquellas frases típicas de nuestros colegas, claro que sin el ánimo de ofender, “no venden inyecciones para aprender análisis matemático”, ni mucho menos para la creatividad, lo que si podemos hacer es buscar un marco de referencia y algunas pautas para hacer más llevadera, esta ardua tarea de diseñar un juego.

Gairín<sup>17</sup> habla sobre los juegos de conocimiento, explica que son aquellos donde el turno de un participante se utiliza para hacer una operación aritmética, el cálculo de una medida geométrica o solucionando un problema. De aquí Gairín<sup>17</sup>, propone tres niveles de aplicación de los juegos de conocimiento.

---

**PRE-INSTRUCCIONAL.** A través de estos juegos el alumno puede llegar a descubrir un concepto al establecer la justificación de un algoritmo. De este modo, el juego es el único vehículo para el aprendizaje.

**CO-INSTRUCCIONAL.** El juego puede ser una más, de las diferentes actividades que el profesor utiliza para la enseñanza de un bloque temático. En este caso, el juego acompaña a otros recursos del aprendizaje.

**POS-INSTRUCCIONAL.** Los alumnos ya han recibido enseñanza sobre un tema, y mediante el juego se hacen actividades para reforzar lo que han aprendido, Por tanto, el juego sirve para consolidar el aprendizaje.

---

Tabla 0.3. Niveles de aplicación de los juego de conocimiento traído a mención de Gairín (1990), pág. 109

Como podemos ver en la Tabla 0.3, que aunque no podamos ofrecer una ecuación matemática para diseñar un juego, sí tenemos un marco de referencia a la hora de diseñarlos. Esta temática nos dio una idea de cómo aplicarlos en clase, aunque no nos provee de los pasos a seguir para su diseño.

Basados en esta temática partimos para diseñar los juegos que necesitamos para nuestro trabajo.

---

<sup>17</sup> GAIRÍN, J. (1990) Efectos de la utilización de los juegos educativos en la enseñanza de las matemáticas. Educar. Madrid. Página 109.

## 1.4 OBJETIVOS

### 1.4.1 OBJETIVO GENERAL

Evaluar el juego como facilitador de la aplicación de conceptos como proporción directa e inversa y el reforzamiento de estos conceptos, la formulación de problemas que involucren los mismos y la motivación de los estudiantes a trabajar en matemáticas de quinto de primaria.

### 1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diseñar juegos en los cuales el alumno se motive y al mismo tiempo fortalezca la resolución y formulación de problemas donde utilicen proporción directa e inversa, temas que se estudian en quinto grado.
- Diseñar actividades y juegos flexibles que permitan un mayor aprovechamiento del material físico o intelectual, de tal forma que este sea fácilmente aprovechado en otros temas o asignaturas.
- Utilizar el juego como el medio en el que se desenvuelven los estudiantes para resolver problemas que involucren estos conceptos antes mencionados.
- Evaluar la efectividad de los juegos diseñados como mecanismos de refuerzo y aprendizaje en la resolución de problemas que involucran dichos conceptos.
- Analizar el juego como medio didáctico facilitador del trabajo en equipo y la comunicación entre los estudiantes.
- Mejorar o crear un ambiente más agradable en la clase de matemáticas.

## 1.5 METODOLOGÍA

La metodología que se utilizó para el desarrollo de este proyecto estuvo definida por sesiones, las cuales estuvieron dirigidas en su totalidad por nosotros, facilitamos todo el material a los estudiantes, tanto de los juegos como de las actividades impresas. De esta forma pretendimos introducir conceptos como: proporción directa e inversa, el reforzamiento de estos conceptos y la formulación de problemas que involucren los mismos.

Además, se cumplió con el conducto regular necesario para obtener el aval del director del colegio y los padres de familia de los estudiantes para llevar el proyecto al aula. Debemos dejar en claro que

dejamos a un lado la clase tradicional y pasamos directamente a la interacción con el juego. Cabe resaltar que todos los estudiantes tuvieron la oportunidad de desarrollar los distintos juegos, pero nosotros sólo tomamos entre ellos una pequeña muestra piloto de seis estudiantes con las respectivas autorizaciones de sus padres, los cuales serán escogidos con ayuda del profesor encargado del área.

La metodología que empleamos para llevar a cabo el proyecto es la investigación cualitativa a través del estudio de casos, este es un método empleado para estudiar un individuo o un colectivo en un entorno o situación de forma intensa lo más detallada posible teniendo en cuenta las ideas, actitudes y aptitudes de nuestros estudiantes frente a la realización de los juegos planteados.

Esta investigación se desarrolló en la Instituto Salesiano Eloy Valenzuela con los estudiantes del grado 5B. Este grado estaba conformado por 34 estudiantes, con edades entre los 9 y 12 años, donde su estatus económico, en promedio, es de clase media baja.

Para la recolección de datos nos apoyamos a través de encuestas, entrevistas, reflexiones, videos, grabaciones y las actividades planteadas que se desarrollaron dentro y fuera del aula de clase.

En cada una de las actividades llevamos un diario de campo donde recogimos las reflexiones, observaciones, los posibles interrogantes que nos surjan relacionados con los estudiantes, los comentarios y diferentes situaciones que aparecieron en la realización de estas.

## **2. DE LA CLASE TRADICIONAL AL JUEGO**

En este capítulo hacemos la referencia de los juegos a utilizar, cómo se programaron las actividades, algunos pormenores sobre el diseño, las reglas y el entorno de trabajo. Nuestra propuesta abarca una prueba diagnóstica escrita y 7 juegos, distribuidos en 4 juegos de mesa y 3 juegos motrices, diseñados de tal manera que estos fueran una herramienta de refuerzo para los temas de proporción directa e indirecta en quinto grado.

Por otra parte cabe destacar la razón por la cual tomamos la decisión de pasar de la clase tradicional al juego. Pues durante gran parte de nuestra educación sentimos como “la escuela” nos arrebatava una de las actividades más gratificantes para el ser humano, jugar. Por qué no aprender jugando si muchas de las destrezas o cosas que sabemos las obtenemos al jugar.

### **2.1 CONTEXTUALIZACIÓN**

El instituto Tecnológico Salesiano Eloy Valenzuela Sede B “Domingo Savio” está situado en la zona llamada popularmente como “El Tierrero” donde están ubicados una gran cantidad de talleres de mecánica, además frecuentada por muchos habitantes de la calle, recicladores y es conocida por ser un lugar de expendio de estupefacientes. En la mañana y la tarde es común encontrar a estas personas en sus alrededores, de tal manera que es el contexto con el que los estudiantes, padres de familia y docentes conviven a diario.

La sede de institución en la que trabajamos fue la anexa domingo sabio, que se encuentra a unos cuantos metros de la sede principal. Los estudiantes matriculados en este centro son en su mayoría de clase media-baja, son alumnos provenientes en gran parte de los barrios Santander, Girardot, La Feria, Nápoles y Alfonso López.



Foto 0. Alrededores de la institución, aquí es frecuente encontrar habitantes de la calle, se pueden marcas de humo dejadas por estas personas al quemar cables, enceres o simplemente obtener una fuente de calor.



Foto 1. Entrada principal del colegio.

Trabajamos con los estudiantes del grado 5B, este grado está conformado por 34 estudiantes, con edades entre los 9 y 12 años, donde su estatus económico, en promedio, es de clase media baja. Cabe resaltar que aunque el centro educativo es de carácter mixto, el grupo en el que trabajamos solo tenía 4 niñas, también era un salón que se caracterizaba por su indisciplina.

Como dijimos anteriormente todos los alumnos de 5B participaron en las diferentes actividades, pero a la hora del estudio de casos tomamos una muestra de 6 estudiantes. Para esto conformamos un grupo de trabajo, buscando que fuera lo más homogéneo posible, donde están estudiantes interesados en aprender, distraídos, indisciplinados, responsables con sus que seares, introvertidos, desinteresados, en conclusión, un grupo con buenas, regulares y malas calificaciones en la asignatura de matemáticas.

El grupo lo escogimos así pues pensamos que de esta manera podíamos ver todas “las caras de la moneda”, de igual forma queríamos observar como cada uno de ellos se enfrentaban a la situación de resolver problemas.



Foto 2. (→ ↑↓) Jesús, Juan, Dolly, Miguel, Carlos, Janpier.

## 2.2 CRONOGRAMA

El tiempo que nos llevó realizar las pruebas fue de 10 días, algunos juegos nos llevaron solo una sesión de una hora o de 1 hora y 30 minutos, mientras otras necesitaron de 2 o 3 sesiones. En la tabla 1 podemos ver como se organizaron las secciones.

<b>DÍA</b>	<b>TIEMPO</b>	<b>JUEGO O ACTIVIDAD</b>
<b>Primero</b>	1 hora	Socialización
<b>Segundo</b>	1 hora y 30 minutos	Prueba diagnóstica
<b>Tercero</b>	1 hora y 30 minutos	Pitufilería
<b>Cuarto</b>	1 hora y 30 minutos	Tiro al Blanco
<b>Quinto</b>	45 minutos	Mario Kart
<b>Sexto</b>	45 minutos.	Mario Kart y *Exp
<b>Séptimo</b>	1 hora y 30 minutos	Golosa Matemática
<b>Octavo</b>	1 hora y 30 minutos	**Piratas del Caribe, la Carrera Loca y Microfútbol
<b>Noveno</b>	1 hora y 30 minutos	**Piratas del Caribe, la Carrera Loca y Microfútbol
<b>Decimo</b>	1 hora y 30 minutos	**Piratas del Caribe, la Carrera Loca y Microfútbol

Tabla 1. Cronograma de actividades y juegos.

**Nota:** El cronograma no incluye secciones de debate sobre las actividades.

\* Experimento llevado a cabo sobre el juego de Mario Kart.

\*\* Juegos hechos simultáneamente y los grupos se rotaron para cumplir con cada uno.



Foto 3. Estudiantes de 5B con sus respectivos grupos de trabajo.

Los estudiantes fueron ordenados en grupos con colaboración del docente de matemáticas para evitar que los niños que obtenían buenas notas quedaran en un solo grupo, pues pensábamos que de esta forma podríamos obtener más participación de alumnos que no obtienen muy buenas calificaciones en la clase matemáticas.

### 2.2.1 PRUEBA DIAGNÓSTICA

La prueba diagnóstica se aplicó para obtener una visión del nivel en el que se encontraban los estudiantes sobre los conceptos y problemas de razones, proporciones directa e inversa. También buscábamos mediante esta prueba obtener indicios sobre el desarrollo de ejercicios, el manejo de propiedades y las distintas operaciones en este tema específico.

### OBJETIVOS

- ✓ Analizar los conceptos previos que tienen los estudiantes acerca de razones, proporciones directas e indirectas
- ✓ Obtener información para diseñar y programar las diferentes actividades.



Foto 4. Alumnos desarrollando la prueba diagnóstica.

## DISEÑO

Para esta prueba diseñamos un cuestionario de 6 ítems donde el primer punto presenta 4 afirmaciones y cada alumno debía determinar si son falsos ó verdaderos, en la segunda pregunta indagamos sobre conceptos de razón y proporción, para el ítem tres se les pide identificar si dos razones son equivalentes. En el cuarto y quinto aparte deben buscar términos desconocidos en cada proporción. En el sexto y último punto tenemos 4 problemas de aplicación de los temas.

Se asignaron a cada punto unos ciertos valores de tal forma que al calificar se podía discriminar cada calificación según el rango como muestra la siguiente tabla.

Intervalo	Calificación
0-3	Muy bajo
4-7	Bajo
8-11	Regular bajo
12-16	Regular alto
17-20	Bueno
21-24	Excelente

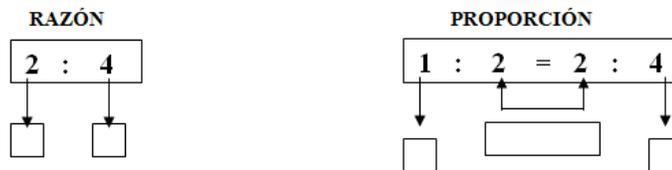
Tabla 2. Clasificación de los puntos en la prueba.

La prueba que se realizó fue la siguiente.

1. Responda falso o verdadero. En ambos casos debe justificar su respuesta. **(valor 4 puntos)**

- A. Una razón es la comparación entre dos cantidades. ( )
- B. Una proporción es una igualdad entre dos razones. ( )
- C. Una fracción es igual que una razón. ( )
- D. Los números 3,5 y 8,20 forman una proporción, ya que la razón entre 3 y 5 es la misma que la razón 8 y 20. ( )

2. Escribe en los recuadros los términos de la razón y los términos de la proporción. **(valor 4 puntos)**



3. Indica en cada par de razones, si son o no equivalentes. **(valor 4 puntos)**

$$\frac{5}{8} \text{ y } \frac{10}{16}$$

$$\frac{8}{8} \text{ y } \frac{32}{32}$$

$$\frac{9}{11} \text{ y } \frac{27}{21}$$

$$\frac{46}{90} \text{ y } \frac{23}{25}$$

4. Determine el valor de X para la cual: **(valor 2 puntos)**

- 5 es a 6 como 10 es a X
- 3 es a 4 como X es 8

5. Calcula el término desconocido en cada proporción. **(valor 2 puntos)**

- $\frac{x}{8} = \frac{10}{4}$

- $\frac{5}{7} = \frac{x}{21}$

6. Selecciona la respuesta correcta y soluciona el ejercicio a la derecha de los ítems dados. Ejercicio sin procedimiento no vale. **(valor 2 puntos cada uno)**

- Margarita obtuvo el 75% de la puntuación en el examen de lenguaje. Si el examen tenía un total de 88 puntos. ¿Cuántos puntos obtuvo Margarita?
  - A. 75 Puntos.
  - B. 66 Puntos.
  - C. 40 Puntos.
  - D. 58 puntos.
  
- Entre Juan y Susana juntaron \$2.500 para hacerle un regalo a sus padres para navidad. Si Juana aportó \$1.500. ¿Cuál es la razón entre lo aportado por Susana y lo aportado por Juan para el regalo?
  - A. La razón entre lo aportado por Susana y lo aportado por Juan es como 4 es a 3.
  - B. La razón entre lo aportado por Susana y lo aportado por Juan es como 3 es a 2.
  - C. La razón entre lo aportado por Susana y lo aportado por Juan es como 5 es a 2.
  - D. La razón entre lo aportado por Susana y lo aportado por Juan es como 2 es a 5.
  
- En 50 litros de agua de agua de mar hay 1.300 gramos de sal. ¿Cuántos litros de agua de mar contendrán 5.200 gramos de sal?
  - A. 300 litros.
  - B. 150 litros.
  - C. 200 litros.
  - D. 430 litros.
  
- Un ganadero tiene forraje suficiente para alimentar 220 vacas durante 45 días. ¿Cuántos días podrá alimentar con la misma cantidad de forraje a 450 vacas?
  - A. 22 días.
  - B. 18 días.
  - C. 25 días.
  - D. 32 días.

### **REGLAS DURANTE LA PRUEBA**

- ✓ Es una actividad individual.
- ✓ La prueba dura máximo 1 hora y 30 minutos y mínimo 1 hora.
- ✓ No se puede utilizar apuntes.
- ✓ Punto sin procedimiento no vale.

### 2.2.2 PITUFILOTERÍA

Para empezar con nuestro trabajo decidimos aplicar el juego de la lotería por ser un juego que todos conocemos y sus reglas son muy fáciles. La lotería es un juego muy famoso alrededor del mundo, se dice que este juego se juega desde la antigua Roma y en todo el mundo hay diferentes versiones, como el famoso Lotto y el Bingo. Nosotros utilizamos la versión tradicional para niños donde se saca al azar las fichas que cubren un tablero.



Foto 5. Juego de Pitufilotería.

### OBJETIVOS

- ✓ Analizar el juego como estrategia didáctica para reforzar el concepto de razones y proporciones.
- ✓ Por medio de esta actividad lúdica despertar en los alumnos el interés y desarrollar habilidades en dicho tema.

## **DISEÑO**

La lotería consta de un rectángulo con 12 divisiones que se completan con la misma cantidad de fichas, cada una de estas ocupa solo un lugar en el tablero de la lotería, para esto se debe relacionar el problema o pregunta expuesta en las fichas con las respuestas en la cuadrícula de la lotería. Para este juego escogimos la temática de los pitufos pues en el momento la película estaba en cartelera y se prestaba para llamar la atención de los estudiantes.

### **MATERIALES PARA ACTIVIDAD**

- ✓ Cartón de lotería con sus respectivas respuestas.
- ✓ Fichas con sus respectivos problemas.

### **REGLAS DEL JUEGO**

Debe ordenarse grupos de 5 o 6 estudiantes, se preparan las tarjetas pequeñas colocándolas en una bolsa oscura, se mezclan sin mirarlas y cada jugador sacará de a una tarjeta por turno para que la elección sea al azar, luego resuelve su problema o ejercicio. Si al resolver el problema la respuesta coincide con alguna del cartón, deben señalarla con el material disponible (pegatinas). Si no acierta, devolverá la tarjeta a su lugar.

El juego finalizará hasta cuando algún grupo dé la solución correcta al cartón de lotería, al finalizar el juego cada equipo deberá escribir en una hoja los problemas y sus respectivas soluciones.

Los jokers podrán sustituir cualquier otra tarjeta, pero este sólo lo pueden utilizar si resuelven el problema de lógica que viene al respaldo.

Cuando uno de los jugadores de algún equipo saque la tarjeta de penitencia todo ese grupo deberá realizar la penitencia impuesta por todos los compañeros del salón de clases.

Aquel jugador que saque la tarjeta especial deberá decirle algo positivo a cada uno de los compañeros del grupo que pertenece devolverá la tarjeta a la bolsa.



Foto 6. Alumnos resolviendo lotería.

### 2.2.3 TIRO AL BLANCO

En esta actividad decidimos sacar a los estudiantes un poco de la monotonía de la clase tradicional, buscando con esto que los alumnos se sintieran más atraídos a seguir trabajando con nosotros. Para lo cual quisimos utilizar el tiro al blanco, por ser una actividad que todos conocemos muy bien y que en competencia resulta ser muy entretenida.



Foto 7. Tableros de tiro al blanco en el patio de la institución.

## **OBJETIVOS**

- ✓ Introducir conceptos y resolver problemas de proporción directa.
- ✓ Motivar a los estudiantes a seguir participando en las próximas actividades.
- ✓ Utilizar esta actividad para que los alumnos repasen los conceptos de clase.

## **DISEÑO**

Al llevar a cabo esta idea se nos presentaron muchos problemas; pues el juego tradicional de tiro al blanco se hace con dardos que tienen prolongaciones cortos punzantes, lo cual no era recomendable para los niños. Así que nos basamos en el popular juego de tejo y una modificación que existe para niños donde en vez de tirar el tejo a una mecha, se tira a una línea en el centro del cuadrado con arcilla y donde gana él que más cerca este de la línea del centro. Como no teníamos a la mano una cancha de tejo, utilizamos el truco de la cartulina negra y la pelota de tenis llena de tiza (que se utiliza en un juego muy parecido al de colocarle la cola al burro). La intención era que cuando la pelota tocara el talero dejara una marca, que se pudiera distinguir fácilmente.

## **MATERIALES PARA ACTIVIDAD**

- ✓ Tablero de tiro al blanco.
- ✓ Pelota de tenis.
- ✓ Polvo de tiza blanca.
- ✓ Bolsa con problemas.

## **REGLAS DEL JUEGO**

1. Organizarse con sus respectivos compañeros de trabajo, escoger un tablero y una pelota de tenis por cada grupo (Aclaración: aunque se organicen en grupos el juego es individual).

2. En el juego gana el que suma más puntos y estos están distribuidos según la siguiente figura 1.

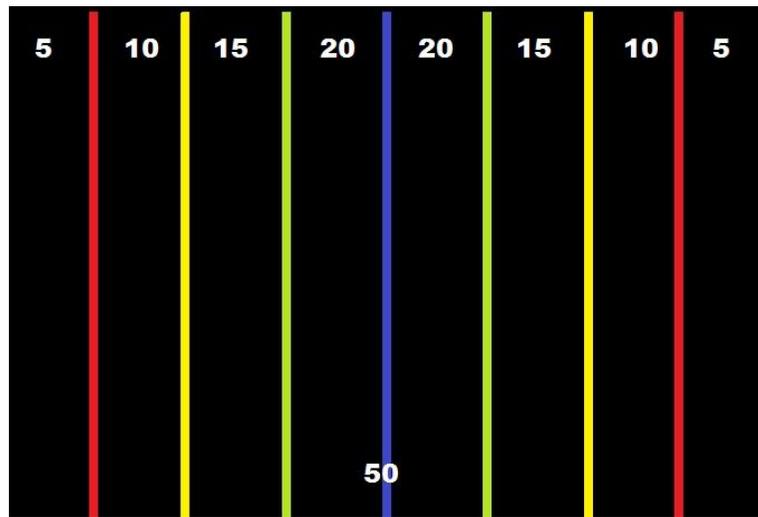


Figura 1. Gráfico de tiro al blanco.

3. Después de lanzar la pelota y obtener un puntaje respecto a su cercanía a la línea azul, debe dirigirse a la bolsa de problemas y sacar uno al azar. Llegado el caso de que al sacar extraiga un problema que ya resolvió bien, debe escoger otro.
4. No hay límite de tiempo, ni de turnos, esto lo deciden los docentes durante el desarrollo de la actividad.
5. El estudiante que resuelva bien el problema que sacó puede formarse de una vez para volver a lanzar la pelota.



Foto 8. Alumnos desarrollando los problemas durante tiro al blanco.

## 2.2.4 MARIO KART

Este juego es basado en un juego de cartas llamado ruta, que fue distribuido en Colombia por una empresa llamada Colina. Del inventor de este entretenimiento no sabemos nada, pues Colina solo hace referencia a este como un juego de cartas francés. Este es un pasatiempo muy llamativo para jugar en familia con un máximo de 6 o 7 participantes, en este se mezcla la estrategia tanto para avanzar como también la de no dejar progresar a los contrincantes. La temática del juego fue ambientada en los personajes de un video juego muy famoso para todos como es Mario y más específicamente en la edición particular de Mario Kart.



Foto 9. Estudiantes jugando Mario Kart

## OBJETIVOS

- ✓ Introducir conceptos y resolver problemas de proporción indirecta.
- ✓ Observar si la estrategia dentro contexto educativo es motivante para los estudiantes.

## DISEÑO

Este juego fue diseñado y ambientado como se había dicho antes en el video juego de Mario Kart, toda la edición fue hecha en Adobe Photoshop. La finalidad del diseño se enfatizó en buscar la forma de que el juego no solo sirviera para una sesión o para un tema en específico; sino que fuera reutilizable muchas veces y en muchos contextos debido a la gran cantidad de cartas que había que

imprimir, por lo cual hicimos que todas las de kilometraje fueran distintas y se hiciera referencia a un problema, ejercicio, relación o pregunta. También descartamos algunas cartas por no encontrarle ningún sentido en el juego, ni en la actividad pedagógica.



Foto 10. Pantallazo del diseño del juego de Mario Kart en Photoshop.

## MATERIALES PARA LA ACTIVIDAD

- ✓ Paquete de cartas de Mario Kart
- ✓ Lista de problemas

## REGLAS DEL JUEGO

- A. ¿EN QUE CONSISTE EL JUEGO?: Este juego lo gana el participante que sume más kilómetros, pero solo es válido el kilometraje si se resuelven los problemas de dichas tarjetas en las hojas. Los problemas están dados por los kilómetros recorridos y por la letra que tiene en la tarjeta.



Figura 2. Carta H de 50 Km

Ejemplo:

En la Figura 2 vemos una carta H de 50 Km, por lo tanto para poder sumar los 50 Km debe solucionar el problema H, de los problemas de 50 Km.

## B. ¿CÓMO SE EMPIEZA A JUGAR?

1. El primero en salir será el capitán de cada equipo.
2. Para empezar a jugar se debe contar con una carta de SIGA, después de tener esta carta se puede sumar de una sola carta de kilometraje o colocarle una carta de peligro a cualquier jugador de la mesa.
3. Si no tiene la carta de kilometraje, la puede robar de la baraja hasta que la consiga.
4. Si tengo la carta de SIGA en mi turno sobre mi pila de batalla, puedo sumar una carta de puntos o colocar un peligro.
5. Si no tengo la carta de SIGA en mi turno sobre mi pila de batalla, debo buscarla en la baraja hasta encontrarla pero no puedo sumar kilometraje.
6. Si tengo una carta de peligro en mi turno sobre mi pila de batalla, debo buscar la solución respecto a la figura 3 y mirar si la tengo en mis cartas, de lo contrario debo robar de la baraja hasta encontrarla, pero no puedo sumar kilometraje sino hasta el próximo turno.

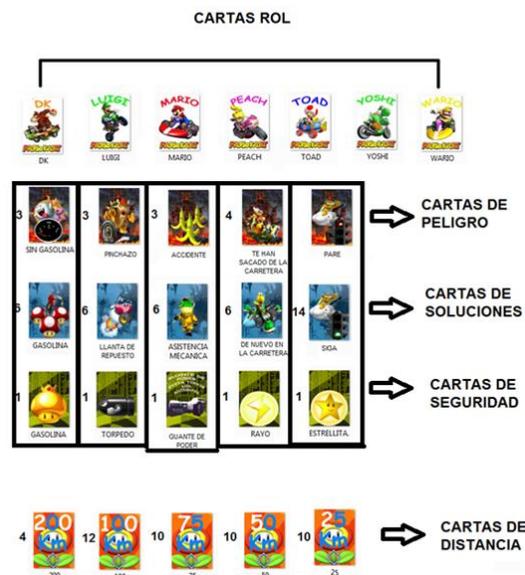


Figura 3. Reglas de Mario Kart.

En la Figura 3 podemos ver que la solución a la carta de peligro “accidente” es la carta de solución “asistencia mecánica”, pero la carta de seguridad que soluciona para siempre el peligro “accidente” es “guante poder”.

C. ¿CÓMO SE ORDENAN LAS CARTAS DE CADA PARTICIPANTE EN LA MESA?

En la Figura 4 observamos como cada participante ordena las cartas en la mesa, de tal modo las cartas de seguridad permanecerán descubiertas, en la pila de velocidad se pone las cartas con la que se suma kilometraje y en la fila de batalla se ponen las trampas y soluciones.



Figura 4. Orden de las cartas en la mesa de juego.

### 2.2.5 TÁNGARA O GOLOSA MATEMÁTICA

Para esta actividad retomamos un juego clásico para la mayoría de personas, la golosa. Sus reglas son conocidas por la mayoría de los estudiantes, se formaran grupos de 6 estudiantes, compuestos por un integrante de cada uno de los equipos formados desde el principio de las actividades. Como ya habíamos dicho, las reglas son las mismas pero a medida que se va haciendo el recorrido se solucionan problemas con múltiples respuestas, cada una de estas tiene una letra asignada, todas estas forman una palabra secreta que los estudiantes deben encontrar.



Foto 11. Alumnos resolviendo problemas para encontrar la palabra escondida.

## OBJETIVOS

- ✓ Identificar si los estudiantes diferencian cuando una situación problema representa una proporción directa e indirecta.
- ✓ Motivar a los alumnos por medio del juego a retroalimentar los temas vistos en las diferentes actividades.

## Diseño

Para este juego solo necesitamos de: un patio, una tiza y una bola de papel mojado para lanzar.



Foto 12. Estudiantes jugando golosa matemática.

## **MATERIALES PARA LA ACTIVIDAD**

- ✓ Dibujo de golosa.
- ✓ Papel mojado para lanzar.
- ✓ Guía de problemas y diagrama de palabra secreta.

## **REGLAS DEL JUEGO**

- ✓ En cada grupo del juego la golosa, debe estar un miembro de cada uno de los equipos que fueron conformados al principio y estarán compuestos máximo por 6 integrantes.
- ✓ Las reglas son las mismas de la golosa normal.
  1. La piedra debe caer en la casilla que necesita para avanzar, progresivamente en orden ascendente.
  2. Se debe saltar en un solo pie.
  3. Si pisa con los dos pies no vale la casilla.
- ✓ Gana el miembro de cada grupo que encuentre primero la palabra secreta. Si al terminar un participante le dice a un estudiante del mismo u otro grupo las respuestas, perderá automáticamente los puntos y se irá al salón.

### **2.2.6 PIRATAS DEL CARIBE “EL TESTAMENTO DE JACK SPARROW”**

Este juego no tiene máximo ni mínimo de participantes, aunque se espera que no supere los 6 estudiantes, esta es una actividad cooperativa en la cual los participantes deben encontrar un tesoro escondido en alguna ciudad de los países caribeños; para esto deben resolver cada pista “solucionar los distintos problemas que los lleven a resolver el cuadrado mágico”, el número del cuadrado mágico les mostrará la ciudad donde se escondió el tesoro. La finalidad del juego consiste en que por medio del cooperativismo los estudiantes compartieran métodos, concepciones y apreciaciones sobre proporciones directas e indirectas. Además, colocamos trampas (respuestas si hacían mal el procedimiento); estas se pueden encontrar en el juego pero no dan solución al cuadrado mágico.



Foto 13. Estudiantes resolviendo los acertijos de PIRATAS DEL CARIBE “EL TESTAMENTO DE JACK SPARROW”.

## OBJETIVOS

- ✓ Observar si los alumnos diferencian cuando un problema representa una proporción directa o indirecta.
- ✓ Presentarles a los estudiantes una actividad donde puedan validar sus procesos y respuestas sin ayuda de un docente.
- ✓ Analizar que tan efectivo puede ser para el estudiante que el juego valide las respuestas a la hora de diferenciar cuando una situación representa una proporción directa e indirecta.

## DISEÑO

Este juego consta de un tablero donde se dispone un recorrido en orden alfabético de la siguiente forma.

- A. Isla de San Andrés (Colombia)
- B. Santa Marta (Colombia)
- C. Port Royal (Jamaica)
- D. Isla Tortuga (Haití)
- E. Islas Caimán (Territorio de ultramar del Reino Unido)
- F. La Habana (Cuba)

- G. New Providence (Bahamas)
- H. Charleston (USA)
- I. Isla de la Muerte (Lugar imaginario en medio del triángulo de las Bermudas)

En el tablero encontramos un cuadrado mágico con las letras de cada lugar, al resolver cada pista buscamos la tabla que tiene esa respuesta y la reemplazamos en el cuadrado mágico. Si todo queda bien hecho la suma de las filas horizontales, verticales y diagonales del cuadrado debe dar un mismo número, este indicará el lugar donde está el tesoro.

El diseño del juego trae varias respuestas de triángulos mágicos con los cuales los docentes podemos modificar las tablas y así tener en cada momento un juego nuevo. El diseño fue hecho en Adobe Photoshop con la temática de la película de Piratas del Caribe, aprovechando la cercanía del externo de la última película y así llamar la atención de los estudiantes.

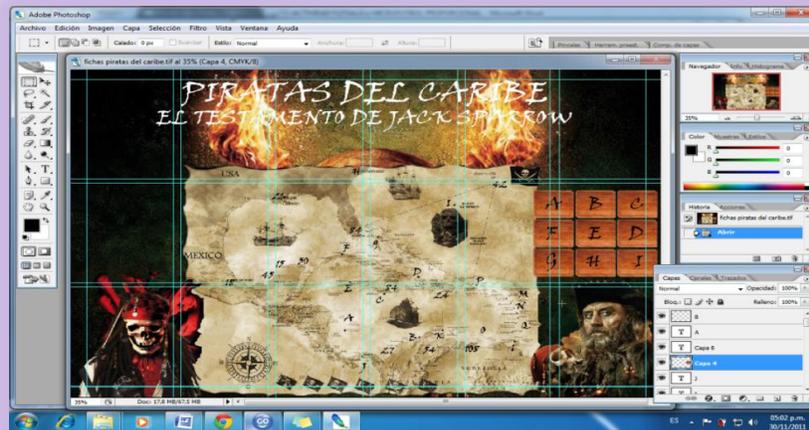


Foto 14. Pantallazo de la edición del juego PIRATAS DEL CARIBE “EL TESTAMENTO DE JACK SPARROW”.

## MATERIALES PARA LA ACTIVIDAD

- ✓ Tablero de PIRATAS DEL CARIBE “EL TESTAMENTO DE JACK SPARROW”.
- ✓ Lista de pistas (problemas).
- ✓ Tablas con las posibles respuestas.

## REGLAS DEL JUEGO

- ✓ El juego es para los 6 grupos organizados desde el principio.
- ✓ La solución de las pistas no tienen ningún orden específico.
- ✓ Gana el grupo que primero encuentre el tesoro.
- ✓ Lo ideal es que todos los grupos encuentren el tesoro pues es un trabajo en grupo.
- ✓ Si alguien se pone a ver el trabajo hecho por otro grupo, el grupo de este estudiante será penalizado con 5 minutos. Esto se le sumará al tiempo que en realidad el grupo tardará en resolver el acertijo.
- ✓ Recuerde el cuadrado mágico es el validador del juego.

### 2.2.7 LA CARRERA LOCA

La carrera loca es una escalera con algunas modificaciones leves para hacer el juego más ameno para adultos y niños. La finalidad de este juego consistió en afrontar el problema que tenían los alumnos para diferenciar cuando una situación problema representa una proporción directa o indirecta. La actividad consistió en dar 4 vueltas alrededor de la pista de carreras; para esto, debería resolver los problemas que sus compañeros colocaban para reducir su marcha hacia la meta. Para esto el compañero que colocaba el problema actuaba como validador de los ejercicios. En este juego pretendimos que los alumnos planearan sus propias estrategias a la hora de interactuar; como escoger entre ejercicios difíciles y fáciles para que decidieran a que compañero ponérselo y en qué momento del juego.



Foto 15. Alumnos jugando y resolviendo problemas de carreras locas.

## OBJETIVOS

- ✓ Utilizar el juego como recurso didáctico en el proceso de refuerzo de la proporción directa e inversa.
- ✓ Motivar a los estudiantes para el aprendizaje del tema en cuestión.
- ✓ Consolidar la identificación y diferenciación de las situaciones problemas donde se aplican proporción directa e inversa.

## DISEÑO

Este juego básicamente es una escalera ambientada en las competencias de carreras. Para su diseño incluimos personajes de la serie de Hanna-Barbera “Wacky Races”, que aunque es una serie de dibujos animados que se transmite desde los años 60 actualmente está vigente gracias a los episodios transmitidos por canales para niños como Cartoon Network y Boomerang.

Para su consecución utilizamos el programa Adobe Photoshop donde obtuvimos el diseño gráfico de la carrera loca, al cual quisimos darle esta temática particular para llamar la atención de los estudiantes.

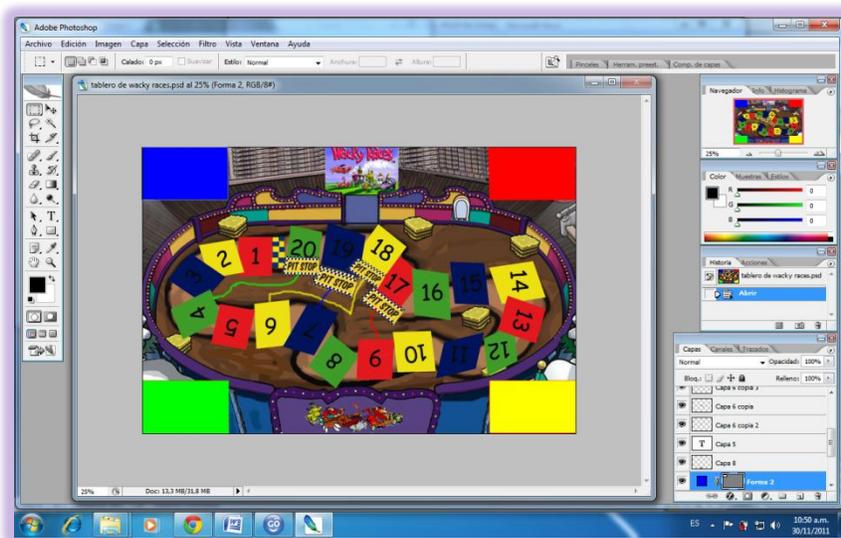


Foto 16. Pantallazo del diseño del tablero de Wicky Race en Photoshop.

Además del cartón, tenemos fichas de parques y cada participante toma una con su color preferido. Cuando algún jugador contrario cae en la casilla del color que no es el suyo, el participante que tiene ese color colocará un problema que el anterior deberá resolver para poder seguir tirando los dados y avanzar en el juego.

## **MATERIALES PARA LA ACTIVIDAD**

- ✓ Tablero de la carrera loca.
- ✓ Fichas de parques y un dado.
- ✓ Alarma de celular.
- ✓ Problemas de proporción directa e inversa.

## **REGLAS DEL JUEGO**

- ✓ En la partida se juega con un máximo de 4 estudiantes y un mínimo 2.
- ✓ Cada alumno escoge un color de ficha y un paquete de problemas con sus respectivas respuestas.
- ✓ Empieza tirando el participante que saque el número mayor al lanzar un solo dado.
- ✓ Si al lanzar el dado cae en una casilla que tiene un color que no es el de la ficha que escogió, debe resolver el problema que ponga el compañero que tiene ese color. Ejemplo si su ficha cae en 2 amarillo, el participante que escogió las fichas amarillas le pone el problema y le sirve de validador.
- ✓ El jugador al que le ponen un problema sólo puede volver a lanzar el dado hasta que resuelva dicho ejercicio.
- ✓ En las **PITS STOP** se tiene un máximo de 3 minutos para resolver el problema si sonada la alarma de los 3 minutos no está resuelto el problema el competidor deberá devolverse hasta casilla donde las **PITS STOP** tienen marcado este recorrido.
- ✓ Gana el estudiante que complete primero 4 vueltas.



Foto 17. Estudiantes resolviendo problemas para avanzar en el juego de la Carrera Loca.

### 2.2.8 FÚTSALA o MICROFÚTBOL PROPORCIONAL.

El fútsala o microfútbol es uno de los deportes más representativos de Colombia y de Santander y para los alumnos de Instituto Tecnológico Salesiano Eloy Valenzuela sede B “Domingo sabio”, no es la excepción; pues la mayoría de los estudiantes provienen de los barrios Santander, Gaitán y Girardot. Siendo estos tres considerados templos de esta disciplina en la región.

Para poder llevar a cabo esta actividad decidimos modificar algunas reglas de esta disciplina para que tuviese una finalidad educativa, claro sin dejar a un lado la esencia de este deporte. Para esto los goles de los equipos solo valían si se el grupo resolvía un problema sobre el tema de proporción directa e indirecta.



Foto 18. Alumnos resolviendo problema para validar gol.

Organizamos la competencia buscando que todos los estudiantes participaran, para lo cual diseñamos una liguilla todos contra todos con los 6 grupos de 6 estudiantes organizados desde el principio.

## **DISEÑO**

La actividad está ambientada en un partido normal de futsal o microfútbol, en el cual el sistema de juego será exactamente el mismo; eso sí, con la diferencia que el saque de banda deberá hacerse detrás de la línea de banda y con una o dos manos y los goles solo serán validados si resuelven bien el problema que los compañeros que recibieron el gol les pongan. Los profesores actuaran como árbitros y observadores.



**Foto 19. Fútsala o microfútbol.**

## **OBJETIVOS**

- ✓ Utilizar el fútsala o microfútbol como estrategia didáctica en el proceso de reforzamiento de la resolución de problemas de proporción directa e indirecta.

- ✓ Por medio de esta actividad lograr que más estudiantes diferencien cuando una situación problema representa una proporción directa e indirecta.
- ✓ Motivar a los alumnos a la cooperación, el desarrollo de habilidades y la reflexión sobre la importancia del sano esparcimiento.

## **DISPOSICIONES PARA LA ACTIVIDAD**

- ✓ Balón de microfútbol.
- ✓ Cancha del Tecnológico Salesiano Eloy Valenzuela sede B “Domingo sabio”
- ✓ Tarjetas con problemas y soluciones de proporción directa e indirecta.

## **REGLAS DEL JUEGO**

- ✓ Los equipos participantes están formados por los grupos de trabajo del salón de clase organizados desde el primer día de actividades.
- ✓ Por equipos se pueden inscribir un máximo de 6 estudiantes y un mínimo de 5 participantes para cada partido, esto se concuerda con los profesores quienes son la máxima autoridad del evento. En el caso que alguien no pueda jugar por qué no asistió o por condición física, el equipo podrá recibir como refuerzo a un estudiante de otro grupo, solo en el caso de tener menos de 5 participantes.
- ✓ En el caso de tener su equipo completo y enfrentarse a otro de 5 jugadores, un jugador ira a la banca y entrará de cambio por otro jugador de manera obligatoria para el segundo tiempo. Los jugadores de la banca deben ayudar a su equipo en la solución de los problemas.
- ✓ Todos los equipos se enfrentarán todos contra todos.
- ✓ Los encuentros durarán 2 tiempos de 8 minutos cada uno.
- ✓ Cada equipo tendrá 16 minutos después del partido, para entregar la solución de los ejercicios. Si un problema les queda mal, el gol no vale.
- ✓ Los puntos se repartirán de la siguiente forma:
  1. Los ganadores de cada encuentro obtendrán 3 puntos
  2. Los perdedores de cada encuentro obtendrán 0 puntos
  3. Los encuentros empatados distribuirán 1 punto para cada equipo.

- ✓ La clasificación se dará por la cantidad de puntos acumulados durante los partidos, ordenándose de mayor a menor. Los tres primeros de la clasificación serán destacados. Primero (medalla dorada), segundo (medalla plateada) y tercero (medalla broceada).
- ✓ Llegado el caso de empate en puntos, diferencia de goles y goles a favor en la tabla al finalizar la 5 fecha; se definirá el puesto con un encuentro extra para desempate entre los equipos afectados.
- ✓ Se premiará el equipo más goleador.

### **PROGRAMACIÓN DE LOS ENCUENTROS:**

<b>1 fecha</b>	<b>A VS B</b>	<b>C VS D</b>	<b>E VS F</b>
<b>2 fecha</b>	<b>A VS C</b>	<b>B VS E</b>	<b>D VS F</b>
<b>3 fecha</b>	<b>A VS D</b>	<b>B VS F</b>	<b>E VS C</b>
<b>4 fecha</b>	<b>A VS E</b>	<b>B VS D</b>	<b>F VS C</b>
<b>5 fecha</b>	<b>A VS F</b>	<b>B VS C</b>	<b>E VS D</b>

**Tabla 3. Programación de encuentros de microfútbol.**

### **3. EL JUEGO COMO HERRAMIENTA PARA EL APRENDIZAJE**

*"El diseño no es solo la apariencia, el diseño es cómo funciona" Steve Jobs*

Cuando decidimos apoyarnos en el juego como herramienta para el aprendizaje teníamos como objetivo entrar a “competir” con algunos de los factores de distracción que afectan a nuestros estudiantes, por lo cual, nuestra concentración giraba en torno a la búsqueda de llevar al aula de clase no solo los conocimientos, sino también entretenimiento, este sería para nosotros un matrimonio insoluble, por lo cual no podíamos avanzar en nuestro trabajo, si una de estas dos brillaba por su ausencia. Por lo tanto a continuación encontrará algunos por menores de como concebimos las actividades durante la práctica, verán cómo, algunas se diseñaron antes de empezar con nuestra labor, mientras otras fueron diseñadas y modificadas a medida que avanzaba nuestro trabajo.

Por otra parte, en los últimos años, los docentes han reconocido al juego como una herramienta de gran importancia en el aula de clase, pero solo unos pocos se han dado a la tarea de ponerla en práctica en el contexto educativo. Existen muchas razones que justifican la ausencia del juego en nuestro entorno, así que, cuando diseñamos los juegos buscamos que fueran lo más flexibles posibles, para que cualquier docente sin importar el área o el tema, los pudiesen poner a su disposición. De tal manera tanto los juegos de mesa, como los motores se basan o están diseñados de tal forma, que los tutores puedan modificarlos fácilmente para acoplarlos en cualquier tema, esto no solo para hacerlos prácticos, sino una inversión rentable para el aula o la institución.

#### **3.1 OBSERVACIONES DE LOS JUEGOS Y ACTIVIDADES.**

En este aparte podemos encontrar alrededor de las actividades algunas observaciones, apreciaciones y consideraciones, tanto en forma grupal como también la de los 6 estudiantes de la prueba piloto durante el desarrollo de nuestro trabajo.

##### **3.1.1 OBSERVACIÓN DE LA PRUEBA DIAGNÓSTICA EN FORMA GRUPAL.**

Como ya se había mencionado anteriormente, la prueba diagnóstica consta de 22 puntos, dándoles la siguiente clasificación (ver tabla 4):

Intervalo	Calificación
0-3	Muy bajo
4-7	Bajo
8-11	Regular bajo
12-16	Regular alto
17-20	Bueno
21-24	Excelente

**Tabla 4. Intervalo de las calificaciones de la prueba diagnóstica.**

Esta prueba se llevó a cabo el segundo día de trabajo con los estudiantes, cuya duraciones mínima y máxima fueron de: 1 hora, 1 hora y media respectivamente.

Durante la prueba se pudo percibir en muchos estudiantes un poco de desorientación, pues lo enseñado por su profesor hasta ese momento fue la parte teórica de proporciones directas e inversas, mientras que la resolución de problemas referente a este tema no se había hecho aún. Así como lo habíamos dicho anteriormente, el juego no solo iba a ser una herramienta para reforzar conocimientos; sino también serviría como mecanismo para introducir conceptos e ideas alrededor del tema a tratar. En la siguiente tabla mostramos la relación entre los ítems, conceptos y objetivos.

PUNTOS	TEMAS	OBJETIVOS
1,2	Conceptos de razón y proporción.	Identificar qué ideas tiene los estudiantes alrededor de los conceptos de razón y proporción.
3,4,5	Identificación en el contexto matemático de razón y proporción.	Observar cómo los estudiantes identifican los conceptos de razón y proporción, en una situación matemática.
6	Resolución de problemas de proporciones directas e indirectas.	Observar la destreza en la resolución de problemas de proporciones directas e indirectas.

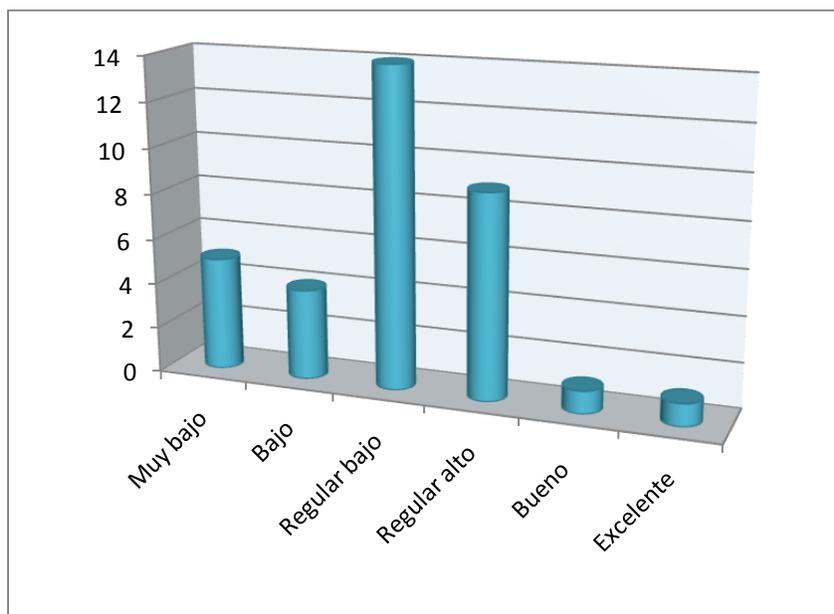
**Tabla 5. Temas y objetivos de la prueba diagnóstica.**

A continuación vamos observar lo resultados obtenidos por el grupo.

INTERVALO	CALIFICACIÓN	# DE ESTUDIANTES
[0,3]	Muy bajo	5
[4,7]	Bajo	4
[8,11]	Regular bajo	14
[12,16]	Regular alto	9
[17,20]	Bueno	1
[21,24]	Excelente	1

Tabla 6. Relación entre las calificaciones y el número de estudiantes.

Como podemos observar en la **Tabla 6**, casi el 60% de los estudiantes respondieron bien entre 0 y 11 preguntas y sólo alrededor un 32% solucionaron de forma correcta entre 12 y 24 preguntas. Como podemos ver, 14 estudiantes obtuvieron una calificación regular bajo, siendo esta apreciación la más común entre los alumnos. La calificación bueno solo fue obtenida por un alumno, al igual que la nota excelente, por lo cual estas apreciaciones fueron las más atípicas dentro de la prueba.

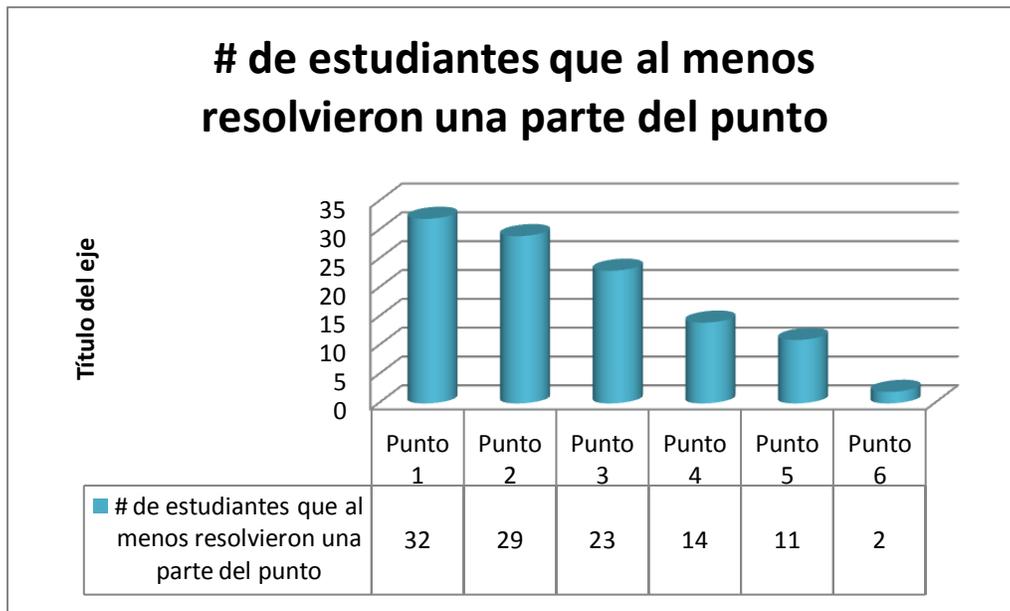


Gráfica 1. Diagrama de barras de los resultados de la prueba diagnóstica.

En la **Gráfica 1** podemos percibir mejor cómo la mayoría de las calificaciones se agrupan en regular bajo y regular alto. Aunque lo anterior diera la impresión de que la prueba diagnóstica arrojó resultados regulares, podemos observar en la **Gráfica 2** que sólo 2 estudiantes resolvieron bien una parte del punto 6, esto quiere decir que sólo 2 estudiantes resolvieron por lo menos un problema de aplicación de proporción directa e indirecta (Ver **Tabla 5**).

Ahora, con la misma clasificación de la **Tabla 5** podemos observar que un estudiante sin resolver ninguno de los apartes donde hay problemas de aplicación de regla de tres directa e indirecta, puede obtener una nota máxima de 16 puntos, es decir, aspiraría a obtener una nota de regular alto. Por lo cual si tuviéramos en cuenta los dos estudiantes con calificaciones bueno y excelente, podríamos decir que ningún estudiante consiguió resolver un problema de aplicación de proporción directa e indirecta.

Por lo anterior, el reto del proyecto gira en gran parte en generar los mecanismos para enfrentar a los estudiantes a resolución de problemas y en especial a los que giran en torno a nuestra temática.



**Gráfica 2.** Relación entre los puntos y el número de estudiantes que al menos resolvieron una parte bien del ítem.

### 3.1.2 ANÁLISIS DE LA PRUEBA DIAGNÓSTICA EN FORMA INDIVIDUAL.

Como lo mencionamos anteriormente escogimos 6 estudiantes para nuestra prueba piloto, para lo cual tratamos de tener un grupo lo más homogéneo posible. Nos basamos en la experiencia del docente a cargo y de la prueba diagnóstica para obtener esta muestra.

A continuación les presentamos algunas características de los alumnos de la prueba piloto, con ciertas generalidades sobre su rendimiento y comportamiento en clase. También referenciamos la nota obtenida en la prueba diagnóstica y algunas observaciones sobre cada uno de estos estudiantes durante el desarrollo de la actividad.

ALUMNO	OBSERVACIÓN GENERAL	NOTA EN LA PRUEBA DIAGNÓSTICA.
<b>Jesús</b>	Este es un estudiante muy preocupado por aprender y responsable con sus deberes. Es un alumno que obtiene buenas calificaciones en matemáticas, y resalta con respecto al grupo.	16
<b>Juan</b>	Es un estudiante muy regular, no pierde materias, pero igual no se da a conocerse mucho con sus compañeros. Al parecer, es un estudiante con un gran potencial al que no le interesa resaltar. Es el único de la prueba piloto que resolvió al menos un problema del punto 6 de la prueba diagnóstica.	18
<b>Dolly</b>	Es la única niña de la prueba piloto, es una alumna muy introvertida, por lo cual se mantiene alejada del resto del grupo, no obtiene muy buenas calificaciones en matemáticas.	4
<b>Miguel</b>	Miguel es un estudiante muy indisciplinado, sus notas son muy irregulares, es decir, él puede obtener buenas notas en un trimestre y luego en el otro no.	11
<b>Carlos</b>	Él trabaja en clase, pero se distrae muy fácilmente, esto puede ser porque es muy hablador en el aula.	9
<b>Janpier</b>	Es un estudiante muy callado y aplicado en el salón de clase. Pero no obtiene buenas notas en matemáticas.	3

Tabla 7. Observaciones de los estudiantes antes y durante la prueba diagnóstica.

Si observamos la **tabla 7** podemos ver algunas apreciaciones, las cuales fueron hechas gracias a la colaboración del docente a cargo y de nuestra propia percepción. Lo que buscamos con esto, es darle al lector una idea del grupo de la prueba piloto, para que más adelante pueda seguir con mayor detenimiento el avance de cada uno.

Ya hemos hablado sobre la percepción que nosotros tenemos de los alumnos antes y durante la prueba diagnóstica, ahora queremos mostrarles la opinión personal de cada alumno durante la actividad.

ALUMNO	OPINIONES PERSONALES DE LA PRUEBA DIAGNÓSTICA
Jesús	<i>“Los primeros ejercicios estuvieron fáciles, pero los problemas no los entendí, creía que me sacaba mejor nota”</i>
Juan	<i>“Me faltó más tiempo para solucionar los puntos, pues los problemas no se entendían”</i>
Dolly	<i>“La verdad no puse atención a la evaluación por eso me pareció muy difícil, pero cuando vi la solución por los profesores me di cuenta que estaba fácil”</i>
Miguel	<i>“Me confundí en los ejercicios de reemplazar la x, solo me quedó bien uno. Pero con la corrección del previo entendí mejor”</i>
Carlos	<i>“No me gusto la evaluación por que no nos avisaron, además habían temas que no hemos visto”</i>
Janpier	<i>“No respondí casi nada, porque no entendí”</i>

**Tabla 8. Opiniones de los alumnos sobre la prueba diagnóstica.**

Como podemos ver en la (**Tabla 8**) los estudiantes escribieron con sus propias palabras lo que nosotros pudimos percibir durante el desarrollo de la actividad. Como vemos algunos recalcan la dificultad con la resolución de problemas, esto lo teníamos previsto, debido a que el profesor no había trabajado este tema con ellos. En la siguiente tabla señalamos las observaciones que hicimos de esta prueba.

ALUMNO	OBSERVACIONES DE LOS PROFESORES DESPUÉS DE LA PRUEBA DIAGNÓSTICA
<b>Jesús</b>	Él realizó muy bien los ejercicios 1, 2, 3, 4, 5. No tuvo mayores problemas hasta que llegó al punto 6 donde no pudo resolver ningún problema completamente, aunque cabe resaltar que lo intentó sin obtener un resultado positivo.
<b>Juan</b>	Este estudiante obtuvo la mejor nota de la prueba diagnóstica. Con los 5 primeros puntos no tuvo mayores contratiempos, resolvió el problema del punto 6 que estaba relacionado directamente con el 4 punto. Intentó resolver otros problemas sin llegar a lograrlo.
<b>Dolly</b>	Dolly solo resolvió dos apartes del punto 1 y dos del punto 2. Los problemas los entregó totalmente en blanco.
<b>Miguel</b>	No resolvió el punto 1, pero los puntos 2, 3 y 4 los resolvió bien. En el ítem 5 solucionó un aparte, pero en el punto 6 no resolvió ningún problema.
<b>Carlos</b>	Carlos resolvió bien los puntos 1 y 2. Del ítem 3 solucionó bien solo un aparte, mientras en los problemas trató de hacer algunos procedimientos sin lograr resolverlos.
<b>Janpier</b>	No resolvió completo ningún punto, obtuvo su puntuación al parecer al intentar probar suerte colocando todas las respuestas verdaderas en el punto 1.

**Tabla 9. Observaciones de los profesores después de la prueba diagnóstica.**

Analizando detenidamente la prueba diagnóstica respecto al trabajo a realizar, podemos decir que esta nos dio un buen marco de referencia sobre los alumnos. Nos mostró que la mayoría de los alumnos presentaban alguna noción sobre razón y proporción. En cuanto a la resolución de problemas de proporción directa e inversa, prácticamente tuvimos que introducir las ideas lo hicimos por medio del juego.

### 3.2 GENERALIDADES DEL JUEGO DE PITUFILOTERÍA

La PITUFILOTERÍA fue el primer juego con el que interactuaron los estudiantes. Para esta sesión decidimos abordar la lotería por ser un juego tradicional, ya que este se puede adaptar muy fácilmente para ser utilizado en nuestra práctica con fines didácticos. Sus reglas son fáciles de comprender hasta para los estudiantes más pequeños.

Después de analizar los resultados de la prueba diagnóstica, decidimos enfocar nuestra primera actividad a reforzar los conceptos vistos en clase, como también el hecho de que los alumnos

realizaran una buena interpretación a la hora de resolver problemas de razón y proporción. Pensamos en disponer de un tablero enumerado del 1 al 12, junto con 12 fichas identificadas con letras (ver Foto 20). A la hora de jugar, las reglas eran iguales como las de cualquier otra lotería, se introducían todas las fichas en una bolsa de la cual se deben sacar al azar, cada una de estas poseía una pregunta o un problema. En cada casilla del tablero había una respuesta que tenía que coincidir con una sola ficha, con excepción la del comodín que podía estar en cualquier casilla, pero eso lo revisaremos más adelante. Como el juego era en grupo había un premio para el primero que acabara, claro está que los problemas debían estar bien resueltos, nos interesaba el procedimiento.



Foto 20. ←Fichas de la lotería identificadas por letras. →Tablero de la lotería enumerado del 1 al 12.



Foto 21. Relación entre las fichas B y la casilla del tablero número 5.

Como dijimos anteriormente para solucionar el juego debíamos relacionar una ficha con una sola casilla del tablero (Ver Foto 21), además de las fichas normales del juego existían cuatro tarjetas especiales: el comodín (Pitufo Filósofo), la penitencia (Gargamel), el compartir (Abuelo Pitufo) y la sorpresa (Pitufo Bromista). En la tabla a continuación mostramos cada ficha con su respectiva utilidad.

IMAGEN	FICHA	UTILIDAD
	<p><b>El comodín</b></p>	<p>Para ganarse este comodín debe solucionar bien un ejercicio de lógica. Por lo tanto, si un ejercicio le queda mal y el problema del comodín está bien, se puede reemplazar el comodín por cualquier ejercicio mal hecho. Esta ficha es para todo el grupo y se entrega por los profesores a cada grupo.</p>
	<p><b>La penitencia</b></p>	<p>Esta ficha es individual y el miembro de cada grupo que la saque deberá cumplir con un cometido propuesto por su respectivo grupo. Pero antes de efectuarse la penitencia, el grupo debe exponerla a los profesores para su pertinente aprobación.</p> <p>Esta ficha solo se saca una vez.</p>
	<p><b>El compartir</b></p>	<p>Cuando un estudiante saque esta ficha, él debe decirle a cada uno de sus compañeros una cualidad que posea. Esta ficha después de sacarla se debe devolver a la bolsa para poder seguir sacándola.</p>
	<p><b>La sorpresa</b></p>	<p>El alumno que saque esta ficha obtendrá un regalo sorpresa por parte de los profesores, esta ficha solo se saca una vez.</p>

Tabla 10. Utilidades de las fichas especiales de Pitufilería.

### 3.2.1 ANÁLISIS DEL JUEGO DE PITUFILOTERÍA EN FORMA GRUPAL.

El grupo trabajó acorde a la situación planteada por nosotros, pues antes de que resolvieran bien las preguntas o ejercicios planteados en la guía, estábamos esperando que los estudiantes vieran la necesidad de preguntarnos a nosotros o a los compañeros sobre los temas. La idea en estos primeros juegos, era utilizarlos como una herramienta para que a los alumnos se acercaran a preguntar o cuestionar sobre los temas, en pocas palabras queríamos que el juego fuera el factor motivante que atrajera la atención de los estudiantes; esto debido a que en clase los alumnos poco preguntan por pena u otras razones.

Durante la actividad pudimos percibir algunas conductas importantes:

- La mayoría de los alumnos se mostraron un poco desorientados con los ejercicios, pero que con las explicaciones en el tablero empezaron a aclarar sus dudas.
- Algunos alumnos se desmotivaron al principio por no poder resolver los ejercicios, pero con la explicación volvieron a motivarse.
- Muchos de los alumnos se mostraron con disposición a aprender, pues buscaron la forma de aprender pidiendo explicación al profesor o a sus propios compañeros.
- Se vio mucho compañerismo en el salón de clase.

Durante la actividad pudimos observar que la mayoría de los alumnos se preocuparon por venir hasta nosotros a preguntarnos, pero nosotros tratamos de mantenernos al margen para no influenciar en la solución de los ejercicios. Y, tratamos de que las preguntas siempre se respondieran en grupo y también nos valimos de otros ejemplos con el fin de darles las mismas posibilidades a todos de completar el juego.

En cuanto a las penitencias pudimos observar que muchos alumnos intentaron hacer desorden por medio de esta parte del juego, por lo cual decidimos ser jueces ante las posibles penitencias para evitar esto. Algunos grupos utilizaron las penitencias como una estrategia para ganar, ya que les facilitó el desarrollo de la actividad. Veamos a continuación unos ejemplos:

- En el grupo B, los estudiantes decidieron que el alumno que sacara la penitencia se iba a encargar de pasar a mano el trabajo que el grupo debía entregar.
- Los estudiantes del grupo D delegaron al alumno de la penitencia para que se encargará de preguntar todas las dudas a los profesores.

Cuando diseñamos la ficha de “el compartir”, lo hicimos como el fin de que los estudiantes afianzaran sus relaciones interpersonales, pero pudimos darnos cuenta que la mayoría de los alumnos utilizaron este juego para faltarle el respeto a sus compañeros. Aunque esta actitud fue poco conveniente por parte de los estudiantes, se vio la necesidad de implementar en las próximas actividades ambientes más apropiados para una sana convivencia.

En cuanto a nuestro trabajo en la actividad, empezamos a constatar algunas afirmaciones de autores que trabajaron sobre el juego y la educación como por ejemplo: “Una de las razones por las que el niño juega es por su necesidad de aprender, es decir, adquirir un conocimiento de las personas y cosas que conforman su mundo” (Puentes, 1998, P.14)

De la frase anterior nosotros pensamos que en primera instancia los alumnos jugaron por la necesidad que sintieron al ver el juego, al parecer su parte estética fue fundamental para atraer a los estudiantes a querer manipularlo; esto lo afirmamos, pues muchos alumnos expresaron que se sintieron atraídos por las imágenes de la Pitufilotería. Luego al conocer las reglas, sin darse cuenta empezaron a indagar sobre los temas que nosotros queríamos enseñarles, esto para poder participar del juego.

Como dijimos anteriormente, la parte estética en la lotería fue determinante para llamar la atención de los estudiantes, aunque sería interesante que alguien hiciera un experimento para ver que tanto influye la parte estética de un juego en la motivación. Esto nos cuestiona, por qué nos parece más interesante jugar fútbol con un balón ADIDAS, que con pelota de papel.

VENTAJAS DE LA PITUFILOTERÍA	DESVENTAJAS DE LA PITUFILOTERÍA
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Por ser un juego clásico, son reglas son muy fáciles de entender por la mayoría de los estudiantes.</li> <li>• De la forma como se diseño, es una buena opción para llamar atención de los estudiantes.</li> <li>• El diseño, el utilizar las imágenes de personajes animados conocidos por ellos, resultó un factor determinante para que los estudiantes se motivaran a repasar o preguntar sobre los temas en cuestión.</li> <li>• El tener que relacionar los problemas con sus</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Algunos estudiantes aprovecharon las fichas de “el compartir” para faltarles al respeto a sus compañeros.</li> <li>• El profesor o los profesores son los validadores.</li> <li>• Las fichas especiales como “ el compartir” resultaron repetitivas y muy monótonas para los estudiantes</li> <li>• Al validar solo los puntos con procedimiento resultó ser un trabajo tedioso.</li> <li>• Algunos estudiantes no intentaban resolver los puntos y los devolvían a la bolsa para que otros</li> </ul>

repuestas resulto una buena guía que nos les los resolvieran.  
 resolvió el taller, pero les dio una idea del  
 problema o los ejercicios.

**Tabla 11. Ventajas y desventajas de la Pitufilotería.**

Como podemos ver en la **Tabla 11** una de las finalidades por la cual diseñamos este juego, radicaba en fomentar un buen ambiente de aprendizaje, pero como se puede observar no sucedió del todo.

Durante el juego se podrían aliar máximo dos estudiantes para darle solución a un ejercicio, esto lo podemos ver en la **Tabla 12**. Según la clasificación de la tabla, el Alum#1 resolvió los puntos 1, 4, 7 y 11, mientras que el punto 2 fue resuelto por dos estudiantes, los Alumnos #2 y #6. Aunque no nos sirvió para llamar la atención de la mayoría de los alumnos que no les gusta trabajar en clase, si pudimos atraer algunos de estos a participar en nuestra actividad.

	Problemas											
Alumno	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Alum#1</b>	X			X			X				X	
<b>Alum#2</b>		X										
<b>Alum#3</b>								X	X			
<b>Alum#4</b>			X		X					X		
<b>Alum#5</b>						X						X
<b>Alum#6</b>		X										

**Tabla 12. Ejemplo de tabla de trabajo de cada grupo.**

### 3.2.2 ANÁLISIS DEL JUEGO DE PITUFILOTERÍA EN LA PRUEBA PILOTO.

Como ya habíamos mencionado antes, esta actividad había sido diseñada para que los estudiantes nos trajeran sus dudas o simplemente pidieran una explicación. A continuación, vamos a observar algunas especificaciones que percibimos de los estudiantes de la prueba piloto.

ALUMNO	PERCEPCIONES CON RESPECTO A LA PITUFILOTERÍA
<b>Jesús</b>	De Jesús estábamos esperando excelentes resultados, por ser uno de los alumnos con mejor rendimiento académico, pero para sorpresa de nosotros los puntos que le quedaron bien en la prueba diagnóstica, no los resolvió en la Pitufilotería. Igual él se encargó de solucionar 7 de los 12 ejercicios del taller, pero solo resolvió correctamente 3 de ellos.
<b>Juan</b>	Como era de esperarse los ejercicios que resolvió Juan le quedaron bien, en total resolvió 5 ejercicios sólo y uno en compañía. Cabe mencionar que nunca se acercó a preguntarnos nada, pero sí estuvo muy pendiente de las explicaciones en el tablero.
<b>Dolly</b>	A pesar de ser muy introvertida Dolly se mostró con mucha disposición para participar en clase, aunque solo resolvió bien 3 ejercicios, observamos un cambio de conducta muy favorable para trabajar y hasta para compartir con sus compañeros de grupo.
<b>Miguel</b>	Miguel se dio a conocer con nosotros por su indisciplina y en esta ocasión no fue la excepción, después de muchos llamados de atención conseguimos que trabajara con sus compañeros y resolvió bien 3 ejercicios. Nos llamó la atención que cuando se puso a trabajar juicioso, él mostró grandes capacidades.
<b>Carlos</b>	Él como siempre muy hablador en clase, pero la verdad nos deslumbró cuando empezó a trabajar, pues aunque estuvo distraído y no puso atención a lo que estábamos explicando, termino solucionando el problema de otra manera distinta, pero correcta. Carlos resolvió 4 ejercicios bien y al final de la actividad se mostró muy interesado.
<b>Janpier</b>	Tuvo muchos problemas para acondicionarse al trabajo, pero igual se mostró con muchas ganas de aprender e indagar y fue muy persistente en pedirnos explicaciones, al final solucionó algunos ejercicios sin lograr terminar los puntos por completo.

**Tabla 13. Percepciones de los profesores durante la Pitufilotería.**

En la **Tabla 13** observamos algunos por menores de los diferentes estudiantes de la prueba diagnóstica, cabe resaltar que aunque algunos alumnos de la prueba piloto tienden a ser indisciplinados, logramos que ellos se interesaran por el trabajo, pero igual tenemos que decir que esto no sucedió con los demás alumnos; pues un grupo de cinco alumnos se dedicaron a molestar todo el tiempo.

## Hagamos un alto en el camino

El profesor de matemáticas del curso había hecho una breve introducción de razones y proporciones. Cuando hicimos la prueba diagnóstica observamos que la mayoría de los alumnos presentaron dificultades en el tema. Luego preparamos una posible clase de este tema, pero esperamos a que ellos mismos nos pidieran el favor de que les explicáramos, de tal forma que cuando ya habían muchos alumnos preguntando, decidimos explicar para todos y lo hicimos de la siguiente forma:

### ***Razones y proporciones:***

#### ***¿Qué es una razón?***

*Una razón es el cociente entre dos magnitudes que se relacionan.*

*Por ejemplo,*

*La relación: hay un bus por cada cuatro taxis.*

*Se puede representar como:  $\frac{1}{4}$  de tal forma que  $\frac{1 \rightarrow \text{un bus}}{4 \rightarrow \text{por cada cuatro taxis}}$*

#### ***¿Qué es una proporción?***

*Es una igualdad de dos razones. Por lo tanto en una proporción las fracciones deben ser equivalentes.*

*Por ejemplo:  $\frac{1}{4} = \frac{2}{8}$  y se lee 1 es a 4 como 2 es a 8.*

*¿Serán equivalentes?*

*Si por que  $\frac{1 \times 2}{4 \times 2} = \frac{2}{8}$*

*En una la proporción  $\frac{1}{4} = \frac{2}{8}$*

*1 y 8 son extremos y 4 y 2 son medios*

***Propiedad fundamental de las proporciones:*** *En una proporción el producto del numerador del primer fraccionario por el denominador del segundo fraccionario debe ser igual al producto del denominador del primero fraccionario por le numerador del segundo fraccionario.*

*Problema:*

*En Bucaramanga por cada bus, hay 4 taxis.*

*¿Cuántas buses habría? Si solo existieran 20 taxis.*

*Solución:*

***Primer método.***

$$\text{Tenemos } \frac{1}{4} = \frac{X}{20}$$

*Para que haya una proporción que valor debe tener la X.*

*Aplicando la propiedad fundamental de las proporciones tenemos que.*

$$20=4X$$

*Para saber quién es X, debemos encontrar un número que multiplicado por 4 me de 20, para esto dividimos 20 entre 4.*

$$X=\frac{20}{4}=5$$

*RTA: habrían 5 buses.*

De esta forma trabajamos el tema, pero como siempre una parte de los estudiantes entendieron, otros más o menos y algunos ni pusieron atención.

Durante el desarrollo del juego, observamos una respuesta recursiva de un problema de proporciones, así que en la corrección del taller le pedimos a un alumno que nos mostrará su solución para el siguiente problema:

Si en un salón de clases hay 3 niñas por cada 5 niños. ¿Cuántas niñas hay, si en un salón tenemos 25 niños?

La solución propuesta por Carlos (alumno de la prueba piloto) fue la siguiente:

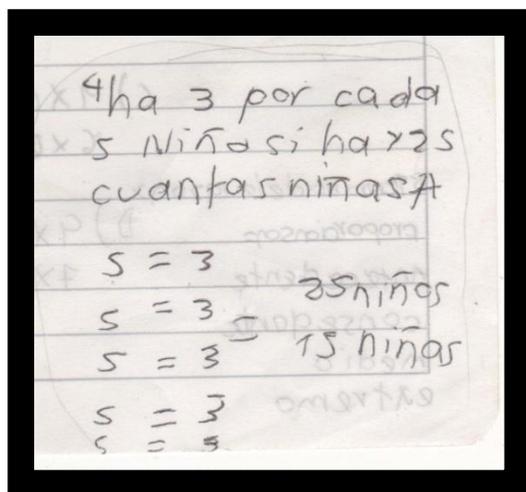


Foto 22. Procedimiento de Carlos en un ejercicio.

En la **Foto 22** podemos observar como Carlos plantea una solución ingeniosa al problema, cuando le preguntamos sobre dicha solución, nos dice lo siguiente:

*“Como hay 3 niñas por cada 5 niños, yo creí que si llegaban 5 niños mas, deberían llegar 3 niñas también , entonces en total hay 10 niños y 6 niñas...pero si llegan otros 5 niños, debo tener otras 3 niñas... para tener 15 niños y 9 niñas...pero si me llegan 5 niños mas, tengo que tener 3 niñas mas, en total van a ver 20 niños y 12 niñas... al final llegan otros 5 niños y otra vez debo tener 3 niñas más, entonces al final tengo 25 niños y 15 niñas”.*

Le pedimos a Carlos que tratará de explicar la solución a sus compañeros y en efecto él lo hizo en el tablero, muchos compañeros asimilaron el método de Carlos aludiendo que: “es más fácil hacer conjunticos de niños y niñas hasta encontrar los 25 niños”. En el salón de clase ocurrió la siguiente situación:

Diálogo.

**Profesor 1:** quién puede comparar el procedimiento de Carlos con el aprendido en clase.

**Kevin:**  $X=5$

**Andrés:** no  $X=15$ , los  $X$  son las niñas.

**Johan:** como hay 3 niñas por cada 5 niños, tenemos la proporción  $\frac{3}{5} = \frac{X}{25}$

**Kevin:** entonces  $X$  no es igual a 5 por que no sería proporción.

**Juan:** si multiplico a  $\frac{3}{5}$  por 5 arriba y abajo me da  $\frac{15}{25}$  y las dos son proporción.

**Jesús:** lo que pasa es que Carlos al llegar a veinticinco multiplico cinco por cinco o sumó cinco veces cinco y lo mismo hizo con el tres, lo multiplico por cinco.

**Juan:** pero profesor, como se hace por este método el ejercicio 2, pues me dio un fraccionario 40 sobre 6. Me queda residuo al hacer la división.

**Profesor 2:** esto es cierto. Determine el valor de X para el cual, 5 es a 6 como X es a 8.

**Profesor 1:** hagamos una cosa, a alguien se le ocurre una forma de resolver este ejercicio por el método de Carlos.

Decidimos parar la discusión por que teníamos que empezar con el otro juego, pero dejamos abierta la posibilidad de mirar si se podía resolver por el método propuesto por Carlos.

En la siguiente clase Carlos y Juan nos mostraron una forma de solucionar el problema, hecha entre varios alumnos que fue la siguiente.

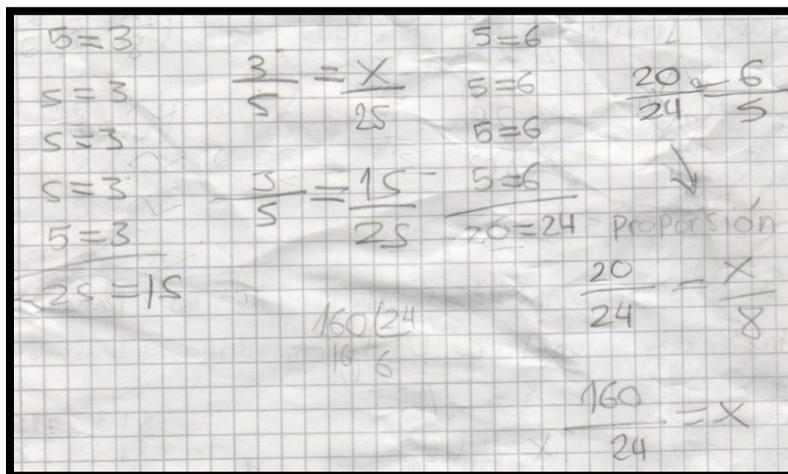


Foto 23. Resultado propuesto por algunos alumnos utilizando la idea de Carlos.

Recordemos el ejercicio: determine el valor de X para el cual, 5 es a 6 como X es a 8. El problema era que con el método de Carlos se presentaba la siguiente dificultad, tenía que sumar de 6 en 6 hasta llegar a 8, lo cual es imposible.

$5 / 3$	$5 / 6$
$5 / 3$	$\cdot \cdot$
$\overline{25 / 15}$	$\overline{? / 8}$
$\Downarrow$	$\Downarrow$
$\frac{3}{5} = \frac{15}{25}$	$?$

Si observamos la **Foto 23** podemos ver que sumaron de 6 en 6 hasta 24. Cuando les preguntamos de donde dedujeron que tenían que llegar a 24, nos contestaron que ellos pensaban que el número en principio era 48, el resultado de multiplicar 6 por 8 y en consecuencia encontraron una proporción.

Luego de esto, nuestra curiosidad nos llevó a preguntarles el cómo pasaron del 48 al 24 y simplemente respondieron que también servía 12. En efecto todos los múltiplos de 6 servían, pues formaban una proporción y al despejar X se obtenía su valor, pero esto es básicamente el mismo procedimiento que explicamos al principio con el ejemplo de los buses y taxis.

Lo que nos llamó la atención fue que los estudiantes se preocuparon más por encontrar la proporción, que en encontrar el valor de X. Pero lo más importante fueron los conceptos que abarcaron los niños para darle solución al problema tales como: números primos, máximo común divisor y algunas propiedades de la división.

Aunque al final quedaron un poco desanimados, les resaltamos su interés, la importancia del trabajo que hicieron, el compañerismo con el que trabajaron y el tiempo que les dedicaron a encontrar la solución del problema. Cabe mencionar que recibimos una lección de los niños, pues nuestro objetivo era motivar a los estudiantes a trabajar en nuestras actividades y ellos nos motivaron a nosotros a presentarle en cada sesión mejores juegos.



Foto 24. Carlos durante los debates de su procedimiento.

A continuación vamos a observar algunas opiniones hechas por los alumnos sobre el juego de Pitufilotería:

ALUMNO	OPINIONES PERSONALES DE LA PITUFILOTERÍA
Jesús	<i>“Me pareció chévere el juego y es bacano ver los temas del colegio así, no me gusto que cuando Chávez saco la ficha del Abuelo Pitufo, no nos dijo nada positivo, sino empezó fue a insultarnos. Los problemas estaban fáciles”</i>
Juan	<i>“A mí me gustaron las imágenes de los pitufos, estaba muy bonito todo, los ejercicios estaban muy fáciles. No me gusto el desorden de algunos niños y hubo mucho ruido, ni tampoco que algunos niños de mi grupo no quisieron ayudar a hacer los ejercicios”</i>
Dolly	<i>“Es chévere ver clases así, porque así ponemos más atención, les entendí a los profesores, las tarjetas estaban muy bonitas, espero que todos los juegos sean así ”</i>
Miguel	<i>“La clase estuvo bacana, me gustaron las figuritas de los pitufos y aunque casi me sacan del salón por molestar hice algunos ejercicios y me parecieron fáciles ”</i>
Carlos	<i>“las cartas estaban bonitas, el juego estaba interesante, pero a medida que resolvimos los problemas más me gustaba”</i>

Janpier	<i>“los profesores fueron buenos y me explicaron, me sentí muy bien cuando empecé a entender, me gustan mejor las clases así con juegos”</i>
---------	--

**Tabla 14. Opiniones de los alumnos sobre el juego de Pitufilotería.**

Como podemos ver en la **Tabla 14**, los estudiantes centraron su atención en la parte estética del juego, este fue un factor determinante para que ellos se motivaran.

Aunque cabe decir que en alumnos con problemas de indisciplina como Miguel y Carlos, es difícil hacerles ver que los juegos no son la disculpa para molestar en clase. Eso sí, es de resaltar que después de algunos llamados de atención conseguimos centrar su atención en la actividad.

A hora queremos revisar algunos aspectos positivos y negativos que sucedieron durante el juego.

ASPECTOS POSITIVOS	ASPECTOS NEGATIVOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El lograr que Carlos y Miguel trabajaran en clase.</li> <li>• Las ganas de superación de Janpier.</li> <li>• La actitud de Dolly con sus compañeros de grupo (se integro muy bien).</li> <li>• El excelente comportamiento de Jesús y Juan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La indisciplina de Miguel y Carlos.</li> <li>• El exceso de confianza de Jesús.</li> <li>• La falta de compañerismo de Juan (en varias ocasiones se negó a explicarle a sus compañeros).</li> </ul>

**Tabla 15. Aspectos positivos y negativos de los alumnos durante la Pitufilotería,**

En la **Tabla 15** quisimos plasmar algunos por menores del trabajo realizado por los alumnos durante la manipulación con el juego, los aspectos positivos que sacamos de cada actividad solo los tomamos como notas personales para compartirlos con los lectores. Esto lo llevamos a ustedes para que tengan una idea del ambiente que se vivió con los estudiantes de la prueba piloto durante el juego de pitufilotería.

### 3.3 GENERALIDADES DEL JUEGO DE TIRO AL BLANCO

Esta fue la primera actividad que hicimos al aire libre con los estudiantes, quisimos sacar a los estudiantes un poco de la rutina del salón de clase. Basados en la actividad anterior queríamos que los alumnos se acercaran a trabajar con nosotros en la resolución de situaciones problema alrededor de proporciones directas.



Foto 24. Estudiantes durante la actividad de tiro al blanco.

Para poder trabajar la resolución de problemas de proporción directa, contamos con la colaboración del profesor, en donde momentos antes de que empezáramos nosotros con la actividad, él introdujo el tema con los estudiantes, esto nos facilitó el trabajo con los juegos.

El trabajo se llevó a cabo en el patio de la institución, lugar donde colocamos los tableros de tiro al blanco (ver **Foto 24**), los tableros era hechos de cartulina negra, para lanzar teníamos una pelota de tenis embarrada en polvo de tiza (ver **Foto 25**); con el fin de que dejará una marca en el tablero.



Foto 25. Proceso para untar la pelota de tenis con polvo de tiza.

El juego consistía en formar los grupos de trabajo, para después disponerse a lanzar la pelota justo a la línea del centro o lo más cerca posible. En la **Foto 26** podemos ver las diferentes puntuaciones que se podían obtener al lanzar la pelota. Después de lanzar la pelota y obtener una puntuación, el estudiante se dirigía a sacar al azar un problema de la bolsa.

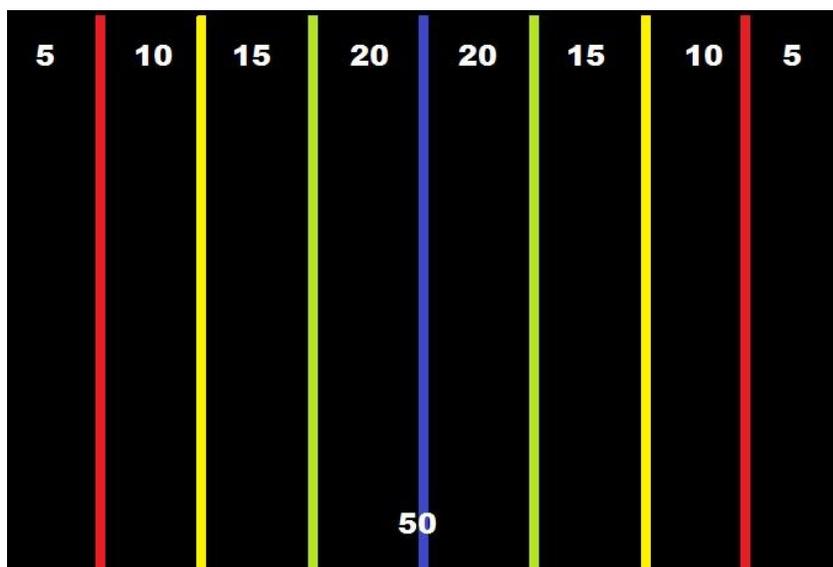


Foto 26. Repartición de los puntos en el tablero de tiro al blanco.

Nota: Si un estudiante después sacar un problema no logra resolverlo, perderá los puntos obtenidos.

---

### Objetivos de la actividad

- Sacar a los alumnos de la rutina de las clases.
- Buscar que los alumnos muestren sus capacidades motrices.
- Motivar a los alumnos a reforzar los conceptos y la resolución de problemas de proporciones directas.
- Tener una idea del cómo pueden desarrollasen futuras actividades fuera del salón de clase.

Tabla 15. Objetivos de la actividad.

#### 3.3.1 ANÁLISIS DEL JUEGO DE TIRO AL BLANCO EN FORMA GRUPAL

Cuando le mencionamos al grupo que íbamos a trabajar en el patio de la institución, se mostraron muy felices y dispuestos para el trabajo. En primera instancia, debimos organizar algunas reglas para poder llevar a cabo nuestro trabajo:

- El estudiante que haga desorden será devuelto al salón a trabajar con el profesor en clase normal.
- El grupo debe permanecer compacto en la parte del patio donde vamos a trabajar.
- No se puede coger la pelota para otra actividad diferente a ser de lanzar al tablero.

Antes de empezar con el juego hicimos una pequeña introducción sobre la amistad, pues en el juego pasado observamos cómo algunos estudiantes se agredieron verbalmente, así que el lema para esta actividad fue:

“Las buenas fuentes se conocen en las grandes sequías; los buenos amigos, en las épocas desgraciadas” Proverbio chino.

Hicimos una pequeña reflexión con los estudiantes, aludiendo que esta iba a ser parte fundamental en cada una de las actividades que hiciéramos con ellos, comparamos esta reflexión como, un símbolo de Fair Play, buscando la integración de los estudiantes en pro de un mejor ambiente de clase. Llevamos esta iniciativa a los alumnos pues nos preocupó la situación vivida en la Pitufilotería donde los estudiantes aprovecharon “el compartir” para ofender a sus compañeros.

Organizamos los grupos de trabajo que se habían conformado desde el principio, les informamos a los alumnos que había premio para el grupo con más puntos y que a partir de este juego íbamos a llevar una clasificación grupal e individual, que se publicaría en el salón de clase.

Al empezar el juego los estudiantes salieron con muy desordenados, los calmamos un poco con la reflexión de la actividad, pero cuando entramos en materia de nuevo se formó mucho desorden, a tal grado que nos vimos en la penosa situación de devolver a dos alumnos al salón para que tomaran la clase de matemáticas común y corriente.

En el juego pudimos observar algunos comportamientos de los estudiantes como:

- Hubo mucho desorden para lanzar la pelota, incluso debimos intervenir para arreglar algunas disputas por los turnos.
- Algunos estudiantes aprovecharon que estaban fuera del salón para molestar.
- A la hora de resolver los problemas si hubo colaboración entre ellos.
- Vimos un gran aislamiento por parte de las niñas en la actividad, esto iba desde tirar la pelota como también la de resolver los problemas.
- Muchos niños se acercaron a pedir explicación para poder tener la oportunidad de volver a lanzar la pelota.

VENTAJAS DEL TIRO AL BLANCO	DESVENTAJAS DEL TIRO AL BLANCO
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las reglas del juego son muy fáciles de explicar.</li> <li>• El tener que resolver los problemas para poder seguir con una ronda de lanzamientos, hizo que muchos se interesaran por reforzar lo visto en clase.</li> <li>• Hubo buena disposición de resolver los ejercicios por parte de la mayoría de los alumnos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hubo mucho desorden por ser una actividad al aire libre.</li> <li>• Hay que estar muy pendientes de revisar cada ejercicio, lo cual resulta un poco tedioso.</li> <li>• El nivel de ruido que se maneja es muy alto.</li> <li>• Hay prácticamente que gritar para poder comunicarse con los estudiantes.</li> <li>• Es difícil controlar el grupo.</li> <li>• Muchos de los grupos no entregaron sus evidencias de manera correcta.</li> </ul>

Tabla 15. Ventajas y desventajas del juego de tiro al blanco.

En esta actividad nos encontramos con muchas contradicciones en nuestras percepciones, pues por un lado la actividad resulto muy estresante debido al desorden, el ruido y el poco control de grupo que se puede tener cuando los estudiantes están en lugares abiertos. Por otro lado fue importante el trabajo que logramos con los alumnos a la hora de resolver los ejercicios, pues debemos resaltar el compañerismo y las ganas de aprender de todos los alumnos.

Nos vemos en la obligación de informar, que a pesar de las desventajas que presentó esta actividad, este juego nos dejó un buen sabor de boca gracias a que conseguimos llamar la atención de los estudiantes. Creemos que el punto esencial del trabajo radicó en hacer que para poder lanzar la pelota el grupo debía resolver todos los problemas para poder volver a lanzar.

Otro punto a favor de la actividad fue la clasificación grupal e individual de las pruebas, pues muchos niños se preocuparon por sumar puntos para sus respectivos grupos. De igual manera pensamos que de esta forma podíamos lograr que los alumnos resolvieran más ejercicios, idea que no se materializo del todo, no porque los estudiantes no lo hicieran, sino porque a la hora de entregar los ejercicios no marcaron las hojas o simplemente no identificaron sus evidencias.

Cabe resaltar que los ejercicios se entregaron en papel calcomanía, para que los niños los pegarán en la hoja donde resolvieron los ejercicios, pero muchos de ellos no lo hicieron, nosotros creemos que estos se debió de pronto al afán de resolver los ejercicios rápido para poder lanzar la pelota.

### **3.3.2 ANÁLISIS DEL JUEGO DE TIRO AL BLANCO EN PRUEBA PILOTO**

Para empezar, debemos recordar que en la actividad pasada hicimos la observación de la poca colaboración que Juan prestaba a sus compañeros. También evidenciamos como Juan trabajó en equipo junto a cuatro niños mas, para solucionar el problema que el mismo propuso, pero utilizando el método utilizado por Carlos.

Como habíamos mencionado antes, fue muy difícil controlar el desorden que hicieron los alumnos durante la actividad y nuestros niños de la prueba piloto no fueron la excepción. Algunos mejoraron respecto a la actividad anterior mientras otros se dejaron vencer la efusividad.

A continuación veremos algunos por menores durante la actividad.

ALUMNO	PERCEPCIONES DE LOS PROFESORES DEL JUEGO DE TIRO AL BLANCO
Jesús	Algo muy importante de Jesús durante la actividad, fue que tomó el liderazgo del grupo; siendo él uno de los pocos que mantuvo el orden. Por otra parte, pudimos ver que Jesús tenía muchas dudas pero lo importante fue que se acercó a aclarar sus dudas varias veces.
Juan	Juan como mencionamos anteriormente, fue uno de los alumnos que trabajó junto a Carlos en la solución del problema de la actividad de la lotería. Respecto a su trabajo en el taller de tiro al blanco tenía muchas dudas, las cuales se interesó para que se las aclaráramos, también hay que decir que esta vez sí colaboró con sus compañeros.
Dolly	Dolly estuvo muy pendiente de preguntar, su disposición frente a la actividad fue muy buena y aunque el grupo con el que trabajó fue uno de los más indisciplinados, ella se mantuvo todo el tiempo pendiente de la actividad. A pesar de que al principio tuvo muchas dudas, al final hizo un excelente trabajo.
Miguel	Al principio Miguel estuvo incontrolable, estuvimos a punto de enviarlo al salón de clases, cuando empezó a trabajar, le fue muy bien resolviendo algunos ejercicios y tuvo buena participación en el trabajo.
Carlos	Pasó más tiempo molestando que trabajando, pero igual cuando se concentra en el trabajar hace aportes muy importantes. Carlos siguió solucionando con su método los problemas y también hizo unas intervenciones interesantes.
Janpier	En esta ocasión Janpier trabajó muy bien, resolvió algunos ejercicios y en comparación con la actividad anterior tuvo un progreso interesante. Una de las cualidades más importantes de Janpier ha sido su constancia para trabajar.

**Tabla 16. Precesiones de los profesores de los alumnos de la prueba piloto.**

Como podemos ver en la **Tabla 16** hubo una leve mejoría en los alumnos de la prueba piloto respecto a la actividad anterior, el único que bajo su rendimiento fue Carlos, mientras Dolly y Janpier mostraron un gran progreso.

En el taller encontrábamos solamente ejercicios de proporciones directas y había un solo ejercicio donde hablábamos de descuentos de un producto (proporciones directas), aunque sabíamos que los estudiantes no habían visto este tema, quisimos ver como se enfrentaban a esta situación. La

mayoría de los alumnos no pudieron resolver el problema de porcentajes, solo cinco estudiantes consiguieron responderlo de manera correcta y de estos cinco, solo una estudiante (Dolly) de la prueba piloto lo resolvió.

Un estudiante que no estaba en la prueba piloto (llamémoslo alumno 1) resolvió el problema sin utilizar el procedimiento que el profesor había explicado días antes.

El docente explicó lo siguiente.

***Proporciones directamente proporcionales.***

*Dos cantidades a y b son directamente proporcionales si se cumple alguno de los siguientes ítems:*

- 1. si al aumentar a también aumenta b (ítem 1)*
- 2. si al disminuir a también disminuye b (ítem 2)*

*Ejemplo 1:*

*Si un saco pesa 20 Kg. ¿Cuánto pesan 2 sacos?*

*Observación: Si aumento los sacos, me aumentan los kilos.*

*Se cumple ítem 1.*

# de sacos	Peso Kg
1	20 +
2	X +

*Ejemplo 2:*

*Un automóvil gasta 6 litros de gasolina para recorrer 120 Km, si tiene en su tanque 5 litros. ¿Cuántos kilómetros podrá recorrer el automóvil?*

*Observación: Si disminuye los litros de gasolina, disminuye los kilómetros a recorrer.*

*Se cumple el ítem 2.*

Litros de gasolina	Km
6	120 -
5	X -

*Después de determinar que la magnitud sea directamente proporcional, damos solución de la siguiente forma, tal que utilizaremos el ejemplo 2.*

Litros de gasolina	Km
6	120 -
5	X -

*Después de multiplicar en cruz obtenemos la siguiente expresión:*

$$6X = 600$$

*Para determinar que  $X = 100$  Kilómetros*

### **Problemas en la enseñanza de este método.**

Se presentan las siguientes observaciones:

Observación 1: No hay ninguna referencia entre cantidades independientes y relacionadas.

Observación 2: Pareciera que toda relación fuera de equivalencia o de proporción.

Debemos tener en cuenta que una definición ambigua podría hacer que los estudiantes caigan en una mala apreciación, igual si no introducimos alguna noción de relaciones entre magnitudes como podemos hablar de proporciones, ver Observación 1. Según ítem 1 y ítem 2 de la definición dada

por el docente, se podría pensar en una proporción entre la velocidad de un camión y el número de sus llantas, pero esta apreciación ni siquiera es relación.

Si según el ítem 1 y ítem 2 de la definición del docente, entonces la relación entre la altura de un niño y su edad, sería una relación de proporción. Lo cual es totalmente falso, pues esta relación no está dada por una función lineal que pase por el origen y la curva que representa esta función ni siquiera pasa por el origen.

Ahora cambiemos de perspectiva y veamos que decía el problema en mención:

En el Éxito de la rosita el BlackBerry Curve 9360 tenía un precio de \$ 520.000, pero el día de ayer si las personas lo pagaban con la tarjeta Éxito les daban un descuento del 30% del valor del celular.

¿Qué precio tendría el celular ayer si lo cancelaba con la tarjeta Éxito?

Como comentamos arriba, Dolly fue una de los pocos estudiantes que resolvieron el problema, pero antes de resolverlo ella pide una pista al Profesor 2.

### **Diálogo.**

Profesor 2: -el problema es sencillo, el 30% es la razón del descuento del precio del celular.

Dolly: -no entiendo.

Profesor 2:- El 30% es una razón. ¿Qué es una razón?

Dolly:- ah... el 30% es fraccionario.

Profesor 2: -Se puede representar como una razón.

Dolly: -pero cómo.

(Dolly se retira y vuelve otra vez)

Dolly: - pero ¿cuál sería la razón?

Profesor 2: -hay una razón entre el descuento y el precio del celular ¿cierto?

Dolly: -Si pero...el descuento es 30%, pero el precio es 520.000

Profesor: - y 520.000 que porcentaje representa.

Dolly: - ah...100%

Después de la intervención con el profesor 2, Dolly resolvió el problema de la siguiente forma:

Si la razón del 30% es igual a cuánto valdría el ocular?

$$520.000 \times \frac{30}{100} = 156000$$

$$520.000 - 156.000 = 364.000$$

Foto 27. Solución de Dolly al problema del descuento de un artículo, utilizando lo visto en clase.

Ahora el alumno 1, resolvió el problema de la siguiente forma.

50% = la mitad  
25% = divide en 4

$$520000 \div 4 = 130000$$

~~520000~~  
100 | 520000  
-100  
00

5% = divide en 20

$$520000 \div 20 = 26000$$

130000 + 26000 = 156000  
Vale 156000

$$520000 - 156000 = 364000$$

Vale 364.000

Foto 28. Solución del alumno 1 al problema del descuento de un artículo.

Como podemos ver en la Foto 28, el estudiante resolvió el problema de la misma forma que la mayoría de nosotros lo resolvemos cuando vamos a un supermercado y no tenemos una calculadora a la mano que nos dé el cálculo.

1. Parte del hecho que el 50% es la mitad del precio del celular.
2. Observa que 25% es la cuarta parte del precio del celular.
3. Deduce que el 5% esta 20 veces en el 100%.
4. Suma el resultado del 25%+5% y así obtiene el 30%.
5. Al parecer se confunde y cree que el precio del celular es igual al del descuento.
6. Rectifica el precio y encuentra el resultado correcto.

Nosotros vemos que el Alumno 1 resolvió un problema de la vida cotidiana, utilizando sus propios preconceptos o la información que tenía de la situación.

ALUMNO	OPINIONES PERSONALES DEL JUEGO DE TIRO AL BLANCO
Jesús	<i>“El juego estuvo bacano, lo malo es que se demoraba uno mucho para tirar la pelota”</i>
Juan	<i>“No me gusto el juego porque muchos niños se dedicaron fue a molestar”</i>
Dolly	<i>“soy mala para pegarle con la pelota a los puntos y mis compañeros no me ayudaron, solo uno trabajó conmigo”</i>
Miguel	<i>“me gusto el juego por ser fuera del salón, pero lástima que había pocos turnos para lanzar la bola ”</i>
Carlos	<i>“es la primera vez que hacemos clase de matemáticas fuera del salón, me parece bacano así”</i>
Janpier	<i>“resolví los ejercicios y empecé a entender. Las clases por fuera son chéveres, pero siempre hay dos compañeros que no les gusta hacer nada”</i>

**Tabla 17. Opiniones personales de los alumnos de la prueba piloto respecto al juego de tiro al blanco.**

Como observamos en la tabla la mayoría de los alumnos de la prueba piloto no les gusta la idea, que para poder lanzar la pelota debían solucionar los problemas, pero esta condición del juego fue la que nos permitió que los estudiantes se acercaran a preguntar e indagar sobre el tema.

A continuación presentamos la clasificación individual y grupal de los alumnos de la prueba piloto:

Nombre	Clasificación de tiro al blanco	Puntos obtenidos
Dolly	1	80
Juan	2	60
Jesús	3	50
Janpier	12	40
Carlos	16	20
Miguel	23	10

Tabla 18. Clasificación individual de los estudiantes de la prueba piloto durante el juego de tiro al blanco.

Grupo	Clasificación de tiro al blanco
A	300
F	240
C	100
E	100
B	60
D	60

Tabla 19. Clasificación grupal de los estudiantes de la prueba piloto durante el juego de tiro al blanco.

Como podemos observar en la **Tabla 18** la dedicación de Dolly la hizo que avanzará y pasara a ser la primera en la clasificación general, lo curioso es que el primer sorprendido en ver a Dolly de primera, fue el profesor de la materia, claro está, que él reconoce que la ha visto con otra actitud en las actividades realizadas por nosotros

### 3.4 GENERALIDADES DEL JUEGO DE MARIO KART

Este juego fue realizado en el salón de clase, para esta actividad utilizamos un juego de cartas conocido por algunos como Ruta. El juego consistía en sumar la mayor cantidad de puntos posibles a medida de que avanzaba el juego, pero al mismo tiempo los jugadores podrían evitar que sus contrincantes sumaran puntos. Para esta actividad los objetivos planteados desde un principio se mantuvieron y son los siguientes:

## OBJETIVOS DE LA ACTIVIDAD

- ✓ Introducir conceptos y resolver problemas de proporción indirecta.
- ✓ Observar si la estrategia dentro del contexto educativo es motivante para los estudiantes.

Al empezar el juego cada equipo recibía lo siguiente: una baraja de cartas de Mario Kart, las reglas del juego, los problemas del juego y una ficha por integrante para llevar la contabilidad de los puntos obtenidos durante la partida, en la **Foto 28** podemos ver la ficha.

NOMBRE: \_\_\_\_\_ 5B

GRUPO: \_\_\_\_\_

Marque con una las cartas que consiguió en el juego de Mario Kart.

200	100	75	50	25
A	A	A	A	A
B	B	B	B	B
C	C	C	C	C
D	D	D	D	D
	E	E	E	E
	F	F	F	F
	G	G	G	G
	H	H	H	H
	I	I	I	I
	J		J	J
	K	K		
	L			

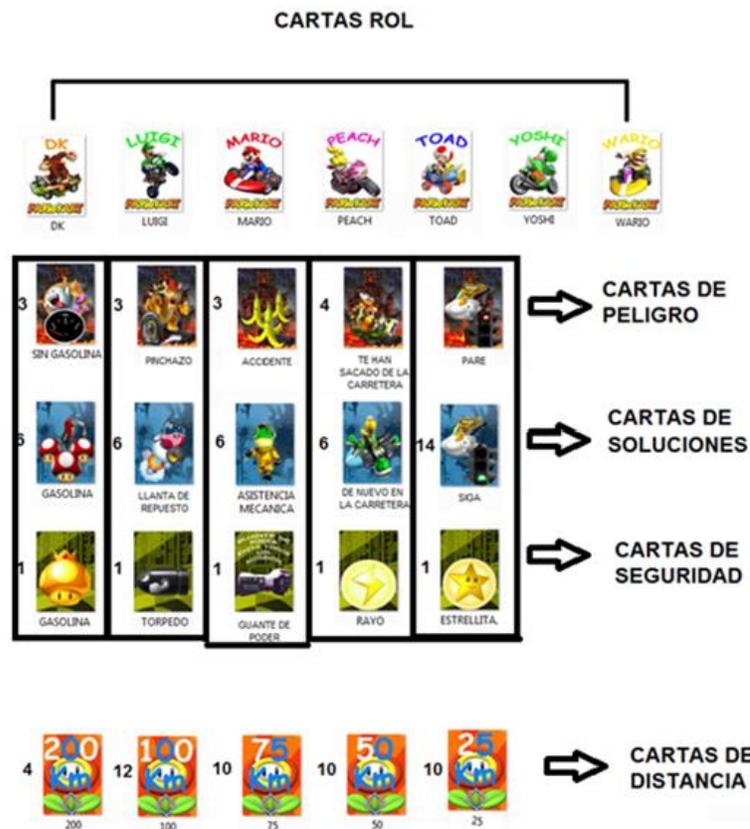
Foto 28. Ficha de puntos de Mario Kart.

El estudiante debería marcar en la ficha los puntos obtenidos durante la partida, de tal modo que al terminar la partida el estudiante debería solucionar los ejercicios de los diferentes puntos obtenidos. Por ejemplo, si un jugador tenía la carta de 100 puntos marcada con la letra J, debía buscar en el taller los problemas de 100 puntos y el problema J.

Las reglas de la actividad estaban descritas en las **Foto 29** y **Foto 30**, las cuales podemos ver a continuación.

## REGLAS DEL JUEGO DE MARIO KART

### 1.1 LAS CARTAS. (Diagrama 1)



1.2 **OBJETIVO DEL JUEGO:** Este juego lo gana el participante que suma más kilómetros, pero solo es válido el kilometraje si se resuelven los problemas de dichas tarjetas en las hojas. Los problemas están dado por los kilómetros recorridos y por la letra que tiene en la tarjeta.

### 1.3 ¿CÓMO SE EMPIEZA A JUGAR?

- Para empezar a jugar se debe contar con una carta de **SIGA**, después de tener esta carta se puede sumar de una sola carta de kilometraje o jugar una carta de peligro a

Foto 29. Primera parte de las reglas de Mario Kart.



### 3.4.1 ANÁLISIS DEL JUEGO DE MARIO KART EN FORMA GRUPAL.

Para esta actividad quisimos compartir con los estudiantes una parábola árabe sobre la amistad con los alumnos. Para promover el Fair Play, esta actividad se llevó a cabo bajo el lema del perdón.

*Dos buenos amigos estaban realizando un viaje por el desierto, el camino era largo así que charlaban animadamente para poder abstraerse del calor y la fatiga.*

*La conversación que estaban manteniendo les llevó a un punto de discusión, entonces uno de ellos muy enojado, le propinó una sonora bofetada en la cara al otro.*

*El amigo que recibió el golpe, se sintió muy mal pero nada dijo, se agachó y escribió en la arena: “Hoy mi mejor amigo me ha dado una bofetada muy fuerte en la cara”.*

*Durante unas horas nadie dijo nada, ambos se miraban pero ninguno sabía que decir al otro, sus cantimploras estaban casi vacías, estaban sudorosos, sucios y cansados hasta que por fin llegaron a un oasis.*

*Sin pensárselo dos veces, los dos amigos se echaron al agua, entonces el hombre que había recibido la bofetada empezó a ahogarse, su amigo sin dudarlo le agarró con fuerza y le salvó de una muerte segura.*

*Cuando el accidentado se recuperó, sacó de su bolsillo un estilete y grabó en una roca las siguientes palabras: “Hoy mi mejor amigo me ha librado de la muerte”.*

*El salvador perplejo le dijo al amigo: “Me gustaría que me explicases, ¿por qué cuando te he abofeteado has escrito lo ocurrido en la arena y ahora que te he salvado la vida lo has gravado en una roca?”.*

*Con una gran sonrisa y lágrimas en sus ojos, el amigo le respondió: “Si un amigo nos ofende, tenemos que escribir esa ofensa en la arena, así el viento del olvido y el perdón se encargarán de borrarlo para siempre; sin embargo, cuando nuestros amigos hacen algo maravilloso o especial por o para nosotros, debemos gravarlo en las roca de nuestro corazón, allí ningún viento del mundo podrá borrarlo jamás”*

---

1. La parábola árabe fue rescatada de la página de internet [http://www.ciao.es/Parabolas\\_\\_Opinion\\_902871](http://www.ciao.es/Parabolas__Opinion_902871)

Terminamos la reflexión del día y dimos comienzo a la actividad, desde el principio los alumnos se mostraron con mucho interés ante la actividad. Al ver las cartas se mostraron muy motivados para participar, incluso algunos estudiantes que durante las anteriores sesiones no habían trabajado en esta si lo hicieron.

Cabe mencionar que a pesar de que los alumnos tenían las hojas de los problemas, pocos se dieron cuenta que estaban relacionados con las cartas del juego. Muchos estaban pendientes de ganar el juego y no se fijaron que los puntos acumulados por cada carta, solo servían si resolvían bien el ejercicio con el que estaba relacionado esta, además queremos señalar que a pesar de tener preparada la actividad para 45 minutos, debimos aumentarla una hora y treinta minutos en dos días, pues el tiempo en esta actividad se pasó rápido tanto para nosotros como para los estudiantes.

Nosotros creímos que cuando los estudiantes se enteraran, de que para poder validar los puntos acumulados en la partida debían solucionar los ejercicios de la hoja de problemas, ellos se iban a desmotivar; pero sucedió todo lo contrario, los alumnos se preocuparon por buscar cómo validar los puntos acumulados durante la partida.

Todos los alumnos sin excepción mostraron una gran disposición de trabajo, fue la primera vez en lo que llevábamos de trabajo con ellos que sucedía esto, logramos tener centrada su atención de una manera que nosotros mismos no lo esperábamos. Pensamos que este resultado lo conseguimos gracias a la imagen del juego; pues fue un total acierto el diseño de las fichas, la ambientación y el sistema de juego.

Al parecer el juego motivó a los alumnos a entrar en el entorno del tema a tratar en la sesión, a veces clasificamos a los estudiantes como malos, regulares y buenos, pero pocas veces nos clasificamos a nosotros mismos, es más, muchos de nosotros pensamos que todo en la vida se logra trabajando, entonces ¿por qué no propiciarle a los estudiantes ambientes, en donde ellos puedan practicar y potenciar todas sus actitudes?

Algunos autores, critican la percepción que tienen la mayoría de los docentes del objetivo primordial de la educación básica y media, donde se tiene la creencia que el alumno es una alcancía para llenar con conocimientos, Freire (2004) lo llamó educación bancaria. De Guzmán (1984) critica la posición de algunos educadores de llenar a los estudiantes de contenidos sin ninguna razón y afirma lo siguiente:

“El objetivo fundamental consiste en ayudarle a desarrollar su mente y sus potencialidades intelectuales, sensitivas, afectivas, físicas de modo armonioso. Y para ello nuestro instrumento

principal debe consistir en el estímulo de su propia acción, colocándole en situaciones que fomenten el ejercicio de aquellas actividades que mejor puede conducir a la adquisición de las actitudes básicas más características que se pueden transmitir con el cultivo de la materia”

A lo largo de nuestras actividades, hemos tratado de encontrar ese instrumento que nos proporcionará estimular a los estudiantes a adquirir destrezas por medio de la práctica, de tal forma que nosotros nos identificamos con el objetivo de la educación básica y media expuesta por De Guzmán (1984); ya que pensamos que la tarea de los docentes es generar los ambientes o juegos donde el estudiante pueda practicar los conceptos que les queremos enseñar de una forma más concertada y menos impuesta.

En los juegos no solo el estrategia es el que planea como proponer una partida, también lo es, él que diseña el juego, ya que sabe la finalidad y el objetivo este. La vida de los docentes es un juego completo, donde debemos emplear nuestras mejores tácticas para vencer en esta competencia llamada, docencia. Esto lo reflexionamos alrededor de la idea De Guzmán (1984), pues vemos que todos los juegos sean o no inspirados en el que hacer matemático, son de aprovechamiento didáctico; de tal forma, es el docente quien hace que este material sea aprovechado lo mejor posible.

Ventajas en el juego de Mario Kart	Desventajas en el juego de Mario Kart
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El juego fue una herramienta motivadora muy eficaz, no solamente por el hecho de participar en el juego como tal, sino también por el trabajo para resolver los problemas.</li> <li>• La implementación de la ficha mejoro mucho la calificación de los problemas.</li> <li>• Por primera vez en lo que llevábamos de trabajo todos los estudiantes sin excepción trabajaron.</li> <li>• Bajo drásticamente la indisciplina en el salón.</li> <li>• Hasta el momento es el juego donde más ejercicios han resuelto los estudiantes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las reglas son algo complicadas, si las comparamos con las otras actividades.</li> <li>• Las estrategias podían ocasionar que algunos alumnos no sumaran muchos problemas, por lo cual no podían solucionar una buena cantidad de ellos.</li> </ul>

- Se vio el gusto de los estudiantes por participar y seguir jugando.

**Tabla 20. Ventajas y desventajas en el juego de Mario Kart.**

Este juego nos dejó una gran enseñanza para nuestra práctica docente: cuando logramos motivar a los estudiantes, los profesores también nos motivamos, si los alumnos se relajan y disfrutan del trabajo, nosotros también lo vamos hacer. No tenemos la barita mágica para hacer que todos los alumnos aprendan de manera eficiente lo que les pretendemos enseñarles, pero si tenemos el compromiso moral de generarles mejores ambientes de aprendizaje, donde ellos pueden ejercitar sus capacidades mentales.



**Foto 31. Estudiantes jugando Mario Kart.**

### 3.4.2 ANÁLISIS DEL JUEGO DE MARIO KART EN LA PRUEBA PILOTO.

Los alumnos de la prueba piloto tuvieron un buen desempeño en esta actividad; lo más importante de esto fue que ellos disfrutaron al máximo lo que estaban haciendo. Por primera ejemplo podemos recalcar que Miguel y Carlos no estaban molestando como en las anteriores ocasiones; pues en esta oportunidad el grupo se encargo de encaminarlos a trabajar desde el principio.

En las actividades anteriores Juan se destacó entre sus compañeros como el estudiante que se encontraba en un nivel más alto dentro de la prueba piloto, pero esta vez Miguel fue quien lideró a sus compañeros, pues su estrategia dentro del juego le dio muy buenos resultados. Tanto así, que en la clasificación individual pasó de ocupar el puesto veintitrés, al primer puesto.

Vamos a revisar nuestras percepciones sobre el desempeño de los estudiantes durante el juego de Mario Kart.

ALUMNO	PERCEPCIONES DE LOS PROFESORES DURANTE JUEGO DE TIRO AL BLANCO
Jesús	Jesús entendió muy bien el sistema de juego, sumó varios puntos y aprovechó las cartas de seguridad para no parar de sumar. Su grupo fue muy equitativo respecto a la repartición de los puntos, no presentaron mayor diferencia.
Juan	Él siempre nos deja una sensación de que se siente sobrado respecto al grupo y hasta cierto punto, resalta respecto a los demás. En esta ocasión se vio que disfrutó más lo que estaba haciendo y entendió muy bien el juego; ya que bloqueó a sus compañeros para quedarse con la mayoría de los puntos. Esta prueba dejó ver que Juan no solo tiene talento para las matemáticas, sino otras capacidades.
Dolly	Si miramos la clasificación individual, podemos decir que Dolly bajo su rendimiento respecto al juego anterior donde fue la primera. En este juego no sumo una gran cantidad de cartas que le permitieran ganar más puntos, pero igual hizo un muy buen trabajo. Cabe mencionar que Dolly estaba un poco enferma ese día, es posible que esto afecte su rendimiento.
Miguel	Miguel fue “el Gardel” del juego, entendió muy bien las reglas, su estrategia se basó en no dejar sumar a sus compañeros, consiguiendo con esto acaparar gran

	cantidad de los puntos. Fue la primera vez que no tuvimos que llamarle la atención por comportamiento, estuvo muy concentrado en los problemas.
Carlos	Carlos al igual que Miguel mantuvo un buen comportamiento en la actividad, no le fue muy bien con la estrategia pero logró sumar algunos puntos, resolvió los ejercicios bien y mejoró mucho en la presentación de las evidencias escritas.
Janpier	<p>Janpier entendió muy bien el procedimiento para solucionar una proporción indirecta, nos dio la sensación que identificaba bien entre una proporción directa e indirecta. En un principio no entendía muy bien las reglas del juego, porque no estaba sumando puntos y además tenía algunas cartas de soluciones que no sabía utilizar.</p> <p>En este punto de las actividades Janpier ha demostrado que entiende bien el tema y que es capaz de diferenciar entre una proporción directa y una indirecta. Aunque algunas veces tendía a confundirse un poco, pensábamos que con un poco más de práctica lograríamos que afiance estos conceptos, pero igual había que esperar para tener un criterio más seguro después de implementar la siguiente actividad.</p>

**Tabla 21. Percepciones del juego de tiro al blanco por parte de los profesores.**

ALUMNO	OPINIONES PERSONALES DE LOS ALUMNOS DEL JUEGO DE MARIO KART
Jesús	<i>“Este juego estuvo muy bacano, es el mejor. Queríamos jugar otra ronda”</i>
Juan	<i>“Me gustó mucho el juego, las imágenes estaban muy bacanas. Lo que más me gustó fue, poder ponerle trampas a mis compañeros para no dejarlos sumar puntos”</i>
Dolly	<i>“Mario Kart fue un juego chévere, casi no entiendo lo de poner trampas, pero cuando aprendí me resulto todo bien”</i>
Miguel	<i>“Me gustó Mario Kart porque lo entendí y resolví muchos problemas y entendí proporciones directas e indirectas”</i>
Carlos	<i>“El juego no le entendí muy bien, me pusieron muchas trampas y no pude sumar muchos puntos”</i>
Janpier	<i>“me gustó el juego de Mario Kart, pero Yeiner me puso muchas trampas y no podía sumar puntos. Cuando caí en cuenta me pude recuperar y sumar unas cartas”</i>

**Tabla 22. Opiniones personales de los alumnos del juego de Mario Kart.**

Como se puede observar en la **Tabla 22** algunos alumnos afirman que ya empiezan a diferenciar cuando una proporción es directa o indirecta. Esta apreciación no sabemos qué tan cierta sea, pues lo único que podíamos percibir es que Janpier y Miguel tenía unas nociones respecto a diferenciar entre ambas formas de proporción, pero igual todavía falta mucha tela por cortar.

<b>Nombre</b>	<b>Clasificación de tiro al blanco y Mario Kart.</b>	<b>Puntos obtenidos</b>
Miguel	1	810
Juan	2	725
Jesús	3	475
Janpier	11	290
Carlos	15	220
Dolly	17	205

**Tabla 23. Clasificación individual de tiro al blanco y Mario Kart.**

Como podemos ver en la **Tabla 23** Miguel pasó del puesto veintitrés al primero, Juan y Jesús siguen manteniendo cierta regularidad. Mientras Janpier, quien no contó con mucha suerte se mantiene en cuarto lugar, demostrando así, su regularidad; pues aunque no solucionaba muchos ejercicios, ha sido muy constante en cada actividad.

Dolly cayó del primer puesto al último, pero este bajón no es reflejo de su falta de trabajo y dedicación; ya que ella se encontraba en ese momento indispuesta a causa de un malestar. Mientras que Carlos mejoró mucho su disciplina, en esta actividad no tuvo mucha suerte en el juego; por este motivo, no pudo sumar muchos puntos. Pero esta vez, trabajó más que en a las últimas actividades.

### **3.5 GENERALIDADES DE LA GOLOSA**

Esta fue la cuarta sesión, para lo cual decidimos utilizar de nuevo uno de los juegos más comunes entre los niños llamado tangara o golosa, ya que sus reglas son asimiladas casi de forma natural. La intención que teníamos con el juego, era observar si los estudiantes diferenciaban cuando una situación problema se podía representar con una proporción directa o indirecta; pues en el juego de Mario Kart los estudiantes obtuvieron muy buenos resultados, pero algunos evidenciaban problemas al no identificar correctamente las situaciones problemas en el concepto de proporciones.

Este fue el segundo juego que hicimos fuera del salón de clase, por lo cual los estudiantes estaban muy motivados para la actividad. El juego como se dijo anteriormente tenía las mismas reglas de la golosa, solo que a medida que pasaban las casillas iban recogiendo problemas, las cuales a su vez tenían unas respuestas que se relacionaban con una letra. Al terminar la golosa los estudiantes con la letras que recogieron debían encontrar la palabra secreta, por lo tanto ganaba el estudiante que primero encontrará la palabra secreta.

Como podemos ver los estudiantes deben resolver correctamente los problemas, para encontrar la palabra correcta. Cabe decir que lo importante en esta actividad es ver si los alumnos diferencian cuando una situación problema representa una proporción directa o indirecta.

A continuación en la Foto 32 vemos como estaban distribuidas las letras y cuál era la palabra secreta.

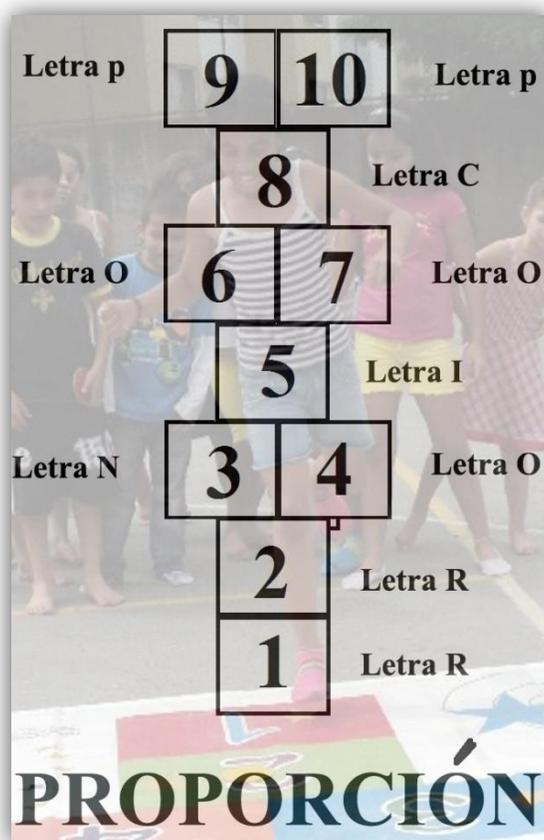


Foto 32. Dibujo, letras y palabra secreta de la golosa.

### **3.5.1 ANÁLISIS DE LA GOLOSA EN FORMA GRUPAL.**

El juego de la golosa fue muy complicado de llevar a cabo, pues hubo mucho desorden por parte de los estudiantes, además ningún estudiante encontró la palabra secreta, el juego presentó muchos problemas en la práctica.

Esta actividad terminó no cumpliendo con nuestras expectativas, pues al lanzar la piedra (plastilina) los alumnos tenían muy mala puntería y pocos lanzamientos caían dentro del área de juego. Para tratar de evitar este problema optamos por descartar la golosa y que los alumnos resolvieran los problemas sin jugar con esta, es decir, nuestra actividad se convirtió en una actividad común y corriente de clase, con la diferencia de que fue realizada en el patio del colegio.

Creemos que el problema con la golosa radica, en que la actividad se recargó más en el quehacer de la clase de matemáticas, mientras el juego quedó rezagado a un segundo plano. De aquí podemos recalcar la importancia de diseñar actividades donde exista un equilibrio entre el juego y el contenido matemático, pues si la actividad es solo juego, se podría convertir en una actividad sin sentido que podemos aprovechar desde nuestro contexto educativo. Ahora si se recarga sólo de quehacer matemático la actividad se tornará poco motivante, que se convertiría en una clase común y corriente de matemáticas.

Además de las dificultades durante esta sesión, también observamos que los estudiantes no identificaban cuando una situación problema estaba enmarcada en el contexto de una proporción directa o indirecta.

### **3.6 INTRODUCCIÓN AL PROYECTO “TRES MOSQUETEROS”**

El proyecto tres mosqueteros, fue el nombre que le dimos al diseño de las actividades con las que pensábamos atacar el problema que tenían los estudiantes al identificar cuando una proporción es directa o indirecta. Pensamos diseñar tres actividades buscando afianzar los criterios que ayudarán a los estudiantes a tomar una decisión correcta a la hora de identificar qué tipo de proporción representa una situación problema.

Cuando terminamos el juego de la golosa se nos presentó una gran preocupación por buscar los métodos suficientes para lograr que los estudiantes pudiesen diferenciar cuando un problema hacía

referencia a una proporción directa o indirecta. Teníamos 2 juegos diseñados antes de ver los resultados de la golosa, los cuales eran: una carrera de observación y una escalera. Días antes habíamos discutido con nuestro director de tesis sobre la necesidad de diseñar un juego que el mismo validará los resultados para quitarnos un poco la carga de calificar y revisar los problemas.

Esta situación resultó ser un reto pues, teníamos el tiempo en nuestra contra. Aprovechamos el trabajo que teníamos adelantado sobre el juego de escalera, el cual rediseñamos para obtener un juego para cuatro jugadores. Donde los estudiantes hacían de validadores de sus propios contrincantes.

Quisimos ir más allá y diseñar un juego que no solo validará por sí mismo, sino que además nos diera la posibilidad de jugar con posibles errores de los estudiantes, esto con el fin de que ellos pudieran reflexionar sobre sus conocimientos.

Para el tercer juego decidimos que los estudiantes nos dieran ideas de que querían ellos para una futura actividad. Entre la lluvia de ideas salió en consenso la organización de un campeonato de microfútbol o básquetbol, propuesta que se llevó a votación y los estudiantes decidieron que el microfútbol era la actividad que se iba a realizar, así que teníamos que enfocarlo y hacer de este una experiencia que generará en los estudiantes procesos mentales.

El proyecto Tres Mosqueteros estaba listo. Ahora, era necesario decir cómo íbamos a distribuir las actividades con respecto al tiempo. Para llevar a cabo el trabajo del campeonato de microfútbol debíamos que organizar varios partidos, decidimos que lo mejor era hacer las actividades simultáneas. Esto lo pudimos lograr gracias a la colaboración de los docentes de ciencias sociales y educación física, quienes nos cedieron sus espacios para llevar a cabo nuestro trabajo.

ACTIVIDAD	PROPÓSITO	OBSERVACIONES
 <p><b>Piratas del Caribe “El Testamento de Jack</b></p>	<p>La idea era que si los estudiantes no identificaban bien la situación problema, pudieran referenciarla en el juego, pero este solo finalizaría hasta que todas las respuestas estuvieran bien. Esto para que el alumno construyera sus propios criterios para</p>	<p>Este es un juego de mesa que se jugará máximo entre 4 personas, el juego es cooperativo pues nos interesan que los alumnos construyan criterios de diferenciación entre ellos</p>

<p><b>Sparrow”</b></p>	<p>diferenciar entre proporciones directas e indirectas.</p>	<p>mismos.</p>
 <p><b>La carrera Loca</b></p>	<p>Aquí buscábamos reforzar los criterios de forma individual alrededor de la diferenciación de situaciones problemas con la temática de proporciones directas e indirectas. Si un alumno no logra solucionar un problema no podrá avanzar en el juego.</p>	<p>Este juego se jugará con un máximo de cuatro jugadores, pero cada uno de forma individual. La finalidad es que individualmente los alumnos generen sus propias ideas alrededor del tema.</p>
 <p><b>Microfútbol Proposicional</b></p>	<p>En este juego buscamos que los alumnos lleguen a un consenso sobre los criterios para la identificación de las situaciones problema proporciones directas e indirectas. Si en este juego no se resuelve bien un problema el equipo no podrá obtener los goles necesarios para ganar.</p>	<p>La idea del juego es que los estudiantes cooperándose entre ellos identifiquen que situaciones problemas se relacionan con una proporción directa o indirecta.</p>

**Tabla 24. Pertinencia de cada uno de los juegos del Proyecto Tres Mosqueteros.**

En la **Tabla 24** encontramos algunas generalidades de cada uno de los juegos del Proyecto Tres Mosqueteros. Además, pueden hacerse una idea de expectativas que teníamos en el diseño de estas actividades.

Las actividades se hicieron simultáneas, pero tratamos de que siempre que un juego de mesa se realizará a la par con los partidos de microfútbol, evitando realizar dos juegos de mesa simultáneos.

### **3.6.1 GENERALIDADES DE FÚTSALA o MICROFÚTBOL PROPORCIONAL.**

Como habíamos mencionado anteriormente esta actividad se realizó por pedido de los mismos alumnos, así que tratamos de acondicionar este juego para fomentar la ejercitación de procesos mentales que le ayuden al estudiante a diferenciar las situaciones problemas de proporción directa e indirecta.

Antes de empezar hablamos con los alumnos para cuadrar los nombres de los equipos, situación en la que debimos intervenir puesto que los niños estaban escogiendo nombres que no eran apropiados

pues estos hacían referencia a malas palabras. Así que decidimos que los equipos se representarían con las selecciones nacionales.

Cada equipo escribía en un papel la selección nacional de su preferencia, si llegado el caso dos o más grupos escogían una misma selección, se adjudicaría dicho equipo por azar. Así, los equipos quedaron de la siguiente forma:

Equipos	Grupo
Alemania *	F
Holanda	E
Uruguay *	D
España*	C
Brasil	A
Argentina *	B

Tabla 25. Equipos.

\* **Nota:** Equipos con niñas.

Las fechas se jugaron de la siguiente:

<b>1 fecha</b>	Brasil VS Argentina	España VS Uruguay	Holanda VS Alemania
<b>2 fecha</b>	Brasil VS España	Argentina VS Holanda	Uruguay VS Alemania
<b>3 fecha</b>	Brasil VS Uruguay	Argentina VS Alemania	Holanda VS España
<b>4 fecha</b>	Brasil VS Holanda	Argentina VS Uruguay	Alemania VS España
<b>5 fecha</b>	Brasil VS Alemania	Argentina VS España	Holanda VS Uruguay

Tabla 26. Fechas de los partidos.

En un principio las niñas y algunos niños manifestaron no querer jugar. Al final solo un niño no jugó por estar lesionado de un tobillo. Acordamos que cualquier acto brusco contra una niña sería penalti sin importar el lugar de la cancha donde suceda, de igual manera si un jugador agredía a otro física o verbalmente sería retirado de la competencia.

En la siguiente **Tabla 27** encontramos los resultados de los partidos.

Primera Fecha		Segunda Fecha		Tercera Fecha		Cuarta Fecha		Quinta fecha	
Brasil(A)	2	Brasil(A)	2	Brasil(A)	1	Brasil(A)	1	Brasil(A)	1
Argentina(B)	0	España( C)	0	Uruguay (D)	3	Holanda(E )	1	Alemania(F)	4
España( C)	5	Argentina(B)	1	Argentina(B)	3	Argentina(B)	0	Argentina(B)	2
Uruguay (D)	3	Holanda(E )	3	Alemania(F)	2	Uruguay (D)	3	España( C)	2
Holanda(E )	0	Uruguay (D)	0	Holanda(E )	4	Alemania(F)	0	Holanda(E )	1
Alemania(F)	4	Alemania(F)	3	España( C)	1	España( C)	2	Uruguay (D)	1

Tabla 27. Resultados de los partido.

La competencia transcurrió con mucha normalidad, excepto por algunos niños que se pasaron de bruscos con las niñas, lo cual ocasionó que se hiciera efectiva más de una ocasión la sanción del penalti. Cabe mencionar que aunque se cobraron varios penales por esa razón, nunca se vio mala intención por parte de los niños, solo lo hicimos como una solución preventiva y como acto de caballerosidad por parte de los niños.

Equipos	G	E	P	GA	GC	DG	Puntos
 Alemania(F)	3	0	2	13	6	11	9
 Holanda(E )	2	2	1	9	8	1	8
 Uruguay (D)	2	1	2	10	10	0	7
 España( C)	2	1	2	10	11	-1	7
 Brasil(A)	2	1	2	7	8	-1	7
 Argentina(B)	1	1	2	6	12	-6	4

Tabla 28. Clasificación final del juego de microfútbol proporcional.

Como podemos ver en la Tabla 28, durante el campeonato en total se marcaron 55 goles, para un promedio de 11 goles por fecha y un con casi un promedio de 4 goles por partido. Por lo cual vemos que en promedio en 16 minutos los estudiantes resolvieron de a 4 problemas por grupo.

Para nosotros este resultado fue muy bueno no solo por el factor tiempo, sino porque durante las actividades habíamos observado un muy buen trabajo en equipo y estos datos corroboraron nuestras

percepciones. El aprendizaje cooperativo se reflejó durante las sesiones, pensamos que el tiempo que tuvieron entre las fechas y las otras actividades ayudaron para que la actividad en generales terminará en muy buenos términos.

### 3.6.2 ANÁLISIS DE FÚTSALA O MICROFÚTBOL PROPORCIONAL EN FORMA GRUPAL.

Algunos estudiantes que pocas veces participaban en actividades físicas, esta vez sí lo hicieron, siendo esta situación muy gratificante para nosotros. Por lo general, los estudiantes que son muy aplicados en clase sienten algo de apatía hacia el deporte, en consecuencia, podemos decir que esta vez las matemáticas fueron el medio para fomentar la actividad física.

El juego nos llevo a algunas situaciones como:

- Alumnos que no eran muy buenos para el microfútbol decidieran un partido.
- Una niña hizo tres goles en un partido.
- Equipos que perdieron un partido por no resolver bien un problema.
- No importó quien jugará mejor microfútbol, sino quien resolviera más problemas.
- Un equipo que hizo 7 goles terminó perdiendo el partido 3-1.

En los anteriores juegos motrices que realizamos nos quedó la sensación de que no existía una estrategia o planeación para jugarlos, estos solo se limitaban afinar destrezas motoras para poder tener alguna ventaja. Pero en el microfútbol proporcional si tuvimos la oportunidad de ver algunas estrategias empleadas para tener cierta ventaja en el juego, como lo fue el caso de Alemania (F), quienes en el juego siempre dejaban a la única niña que tenían en el equipo, entre el último jugador y el arquero de la escuadra contraria. Mientras el resto del equipo de Alemania (F) se defendía. La estrategia les trajo buenos resultados ya que cada vez que recuperaban el balón, lo lanzaban a la alumna que estaba de “palomera”<sup>18</sup>, quien a pesar de errar muchos goles, también marco muchos más.

Otra estrategia dentro del juego consistió, en poner a tapar a sus mejores jugadores para cuidar que no les hicieran goles. Esta estrategia fue muy común, aunque muchos de los que eran buenos

---

<sup>18</sup> **Palomero o palomera:** Jugador que únicamente espera en el área rival a que sus compañeros le pasen la pelota para marcar gol. El palomero no suele ser muy querido por los jugadores del equipo rival y no suele realizar acciones defensivas en su campo. Fuente <http://www.elfutbolin.com/diccionario-de-futbol/palomero>

arqueros se cansaban de tapar y salían a jugar, ocasionado con esto que les anotarán goles. El éxito de esta estrategia dependía, de cuanto era capaz de aguantarse este estudiante tapando y de los goles que pudiese conseguir su equipo.

Algunos equipos salieron a jugar sin plantear ninguna estrategia, pero con el pasar de los partidos se vieron obligados a reorganizar esta postura. En este caso, podemos mencionar a Uruguay (D) que en el primer partido hizo 7 goles de los cuales solo pudieron validar 3 y terminó perdiendo el encuentro 3-5. Esto sucedió debido a que en el grupo solo tres estudiantes estaban solucionando los problemas y en los 16 minutos que trabajaron, sólo pudieron dar solución a los 3 problemas más fáciles. Cuando jugaron con Alemania (F), este equipo tenía un buen arquero y solo lograron marcarle 2 goles, pero no consiguieron validar los ejercicios; ya que confundieron las situaciones de proporciones directas con indirectas.

Pero Uruguay (D) a pesar de estas complicaciones replanteo la manera de como llevaban el juego, pues aprovecharon los recesos para repasar los temas y obtener criterios alrededor de la resolución de problemas. Para el tercer partido los estudiantes de Uruguay (D). Lograron acoplar el trabajo hecho en los recesos de los partidos y poder así validar los goles, cabe anotar que a medida de que avanzaba los partidos aumentaba la cantidad de ejercicios difíciles.



**Foto 33. Estudiante durante un partido de microfútbol proposicional.**

### 3.6.3 GENERALIDADES DE LA CARRERA LOCA

La carrera loca es básicamente un juego de escalera clásica, pero con la diferencia que esta versión les permite a los jugadores colocar las trampas o penitencias (problemas) a sus propios compañeros. El juego le permite al estudiante avanzar para llegar a la meta, pero también puede ocurrir, que en el transcurso de este, él puede hacerle perder tiempo a su compañero con un problema que debe solucionar para poder continuar con el juego. Recordemos que el estudiante que pone el problema es quién le valida el resultado a su compañero.

La finalidad del funcionamiento del juego viene de la necesidad de que el estudiante reflexione sobre la forma de cómo interpreta los problemas y logra reformular nuevos procedimientos donde él podrá obtener un resultado acertado. Por lo tanto, este juego le permite al estudiante saber si el resultado obtenido es correcto o no, de tal forma que si obtiene un resultado erróneo tenga la posibilidad de corregirlo.



Foto 34. Tablero de La Carrera Loca.

Como podemos ver en la **Foto 34** el tablero tiene una pista de carreras formada por paralelogramos de cuatro colores diferentes distribuidos en veinte casillas, dichos colores representan a cada uno de los participantes. Para empezar a jugar se debe escoger una ficha con el color de su preferencia, de tal modo que este color le indicará cuáles son sus paralelogramos. Por lo tanto si un jugador cae en uno de sus paralelogramos de otro color, el jugador que toque ese color tiene toda la libertad de ponerle un problema. Al jugador que le ponen un problema tiene que resolverlo bien para poder volver a lanzar los dados, y el jugador que pone el problema servirá de validador.

### 3.6.4 ANÁLISIS DE LA CARRERA LOCA EN FORMA GRUPAL

El juego planteó situaciones interesantes para los estudiantes durante su desarrollo, el poder poner problemas a sus compañeros de juego terminó ambientando la actividad.

Durante el juego la estrategia en común fue la de intentar evitar que el compañero que tomaba la delantera mantuviera la cabeza de la competencia, lo cual ocasionaba que este alumno fuera hostigado con problemas por parte de sus compañeros. Pero el punto importante de esta estrategia en común, es que el liderato en la carrera loca fue muy cambiante, lo cual ocasionó que los problemas se distribuyeran más o menos de una manera equiparable.



Foto 35. Estudiantes durante el desarrollo de la Carrera Loca.

Una situación importante que se presentó durante el juego, fue que en algunas partidas hicieron falta problemas, así que para poder seguir la actividad los alumnos propusieron algunos problemas propios o retomaron algunos de las actividades pasadas.

El factor del compañero como validador en la actividad fue importante debido a que muchos estudiantes tuvieron la oportunidad de replantear sus procedimientos con operaciones básicas, identificación de la situación problema, criterios entre la relación respuesta-contexto, entre otros.

### 3.6.5 ANÁLISIS DEL FACTOR SUERTE EN LA CARRERA LOCA.

En la salida los jugadores que escogían las fichas rojas y amarillas tenían una probabilidad de  $1/3$  de caer en su propia casilla y evitar el problema, mientras que las fichas azul y verde tenían una probabilidad de  $1/6$ .

Por otra parte los Pits Stop tenían algunas características especiales tales como:

- La ficha de color verde tenía la Pit Stop en la casilla 20 regresaba a la casilla 4.
- La ficha de color azul tenía la Pit Stop en la casilla 19 regresaba a la casilla 7.
- La ficha de color amarillo tenía la Pit Stop en la casilla 18 regresaba a la casilla 6.
- La ficha de color rojo tenía la Pit Stop en la casilla 17 regresaba a la casilla 9.

Si tenemos en cuenta los resultados expuestos anteriormente, podemos ver que el estudiante que tiene la ficha roja tiene una leve ventaja respecto a los demás competidores. Pero lo que realmente nos interesaba era ver si algún o algunos estudiantes se percataban de esta “ventaja”, aunque no era nuestro objetivo principal nos pareció pertinente observar si los alumnos podían percibir algún beneficio para escoger la ficha o simplemente esto lo hacían por la preferencia del color.

#### **¿Qué pasó en la práctica sobre la posible ventaja?**

La mayoría de los estudiantes escogieron las fichas por la preferencia de color y solo dos estudiantes, se percataron de la posible ventaja que tenía la ficha roja.

En la práctica estuvimos muy pendientes de los estudiantes que tenían la ficha roja y que tanto influía la posible ventaja para ganar el juego, pero solo pudimos ver que lo único que garantizaba ganar el juego era tener claro los conceptos alrededor de los temas de proporciones directas e indirectas. No negamos que alguien pueda tener una ventaja importante en el juego, pero depende en gran parte de los conocimientos que tenga sobre el tema.

### 3.6.6 GENERALIDADES DE PIRATAS DEL CARIBE “EL TESTAMENTO DE JACK SPARROW”

Como habíamos mencionado antes este juego nació de la necesidad de que los alumnos tuviesen un medio para reflexionar sobre sus respuestas y procedimientos. Además queríamos desligarnos un poco del rol del profesor juez que solo se dedica a decir si está bien o está mal.



Foto 36. Estudiantes durante el desarrollo del Piratas del Caribe.

El juego consistía en encontrar un tesoro escondido en el Caribe, de tal modo que la única forma de saber donde estaba, era resolviendo cada problema de manera correcta. La finalidad del juego era la reflexión sobre sus propios procedimientos por lo tanto, si un estudiante confundía una situación problema que hacía referencia a una proporción indirecta por una directa, él podía encontrar la respuesta, pero no podía solucionar el acertijo, hasta que todos los problemas estuvieran resueltos de manera correcta.

### 3.6.7 ANÁLISIS DE PIRATAS DEL CARIBE “EL TESTAMENTO DE JACK SPARROW” EN FORMA GRUPAL

La actividad nos llevo más tiempo de lo que teníamos presupuestado, pues a pesar que la actividad solo constaba de nueve problemas, en este juego encontramos Las dificultades que tenían los

estudiantes con los criterios para identificar cuando una situación problema presentaba una proporción directa o indirecta.

Miremos el siguiente ejemplo A:

Un ganadero tiene pasto suficiente para alimentar 220 vacas durante 45 días. ¿Cuántos días podrá alimentar con la misma cantidad de pasto a 450 vacas?

La mayoría no tuvo dificultades para plantear el problema, así que gran parte los estudiantes llegaban hasta esta lo siguiente:

No de vacas	No de Días
220	45
450	x

El problema radicaba en que la mayoría de los estudiantes tenían la concepción de que, como las 220 vacas “pasaban” a 450 vacas, entonces la proporción era directa, de la misma forma si de 450 vacas “pasaban” a 220 vacas sería una proporción indirecta. En pocas palabras al darle la variable de vacas en la pregunta del problema se les cuestionaba sobre el supuesto de que pasaría si la variable de vacas aumentaba, lo cual ocasionaba en ellos, casi de forma inmediata, que lo relacionarán erróneamente con una proporción directa. De igual modo, sucedía con las proporciones indirectas.

En el mismo problema algunos estudiantes llegaban a confundir las variables, incluso el ejemplo A afirmaron que el pasto era una variable, cuando el pasto solo ambientaba el problema.

El juego resultó ser una buena herramienta para que los estudiantes recapacitaran sobre sus resultados, pues muchos estudiantes “solucionaron” rápido los problemas, pero cuando fueron a constatar los resultados se dieron cuenta que el validador les mostraba que estaba mal.

A la hora de validar, fue muy importante este juego por que no solo hacía revisar un ejercicio en particular (como sucedió con La Carrera Loca), sino todos ejercicios. Por lo cual, al principio los estudiantes se mostraron desesperados por no encontrar el resultado de inmediato, pero esto les

servió para que poco a poco reflexionaran sobre los resultados y entre ellos mismos discutieran cuando una situación problema representaba una proporción directa o indirecta.

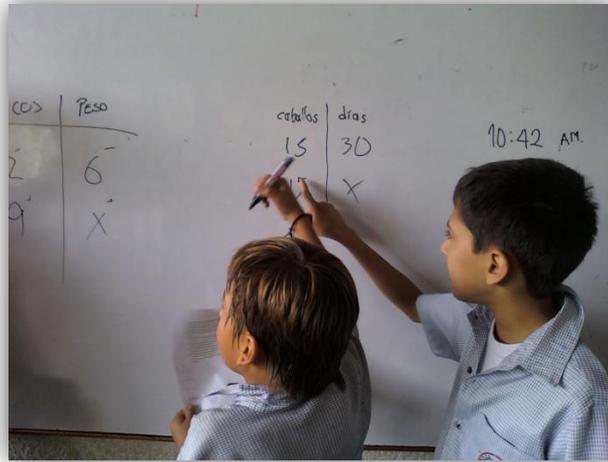


Foto 37 Alumnos de la prueba piloto discutiendo sus criterios de identificación de una situación problema.

Tomemos el siguiente ejemplo para observar algunas deducciones de los alumnos durante el juego de Piratas del Caribe.

Ejemplo B:

15 obreros tardan 30 días en levantar un muro. ¿Cuántos días tardarán en hacer el mismo trabajo 10 obreros?

Obreros	Días
15	30
10	x

Los estudiantes llegaron a la siguiente conclusión que una proporción era indirecta y lo sustentaron así:

*“Si llegan más obreros a la obra se van a demorar menos por que van hacer el mismo trabajo pero con más gente, así que terminan más rápido. Y si el problema fuera al contrario, pero si sucediera que se fueran unos obreros, el trabajo se van a demorar más en hacer.”*

Esta deducción la sacaron al doblar el número de obreros en el anterior problema, pues así podían predecir un resultado fácilmente con una operación mental y podían tener una referencia de lo iba a pasar. Sobra decir que este proceso les llevó a mucho tiempo, pues al principio cometieron el error que al doblar el número de obreros, también doblaron el número días y se presentó en la mayoría de los alumnos.

Obreros	Días
15	30
10	x

De lo anterior, los estudiantes recapitaron sobre la importancia de entender bien lo que dice el problema y de igual forma el hecho de imaginarse la situación. Tomaron algunas referencias para tener un esquema de cómo se puede solucionar una situación de este tipo. La siguiente referencia fue en general muy bien comprendida por los estudiantes “si nos ponen hacer el aseo en el salón de clase, entre más compañeros, terminamos más rápido, a menos compañeros nos demoramos más”.

Además, otros estudiantes hicieron algunas deducciones mentales y las acoplaron al sistema que el profesor les había explicado anteriormente, este se basaba en la siguiente definición que podemos encontrar en la mayoría de textos de matemáticas de grado quinto:

**Definición:** Dos magnitudes son inversamente proporcionales cuando al aumentar una, disminuye la otra en la misma proporción.

Y el profesor les enseñó a relacionar la definición gráficamente de la siguiente forma:

Obreros	Días
15 +	30 -
10 -	X +

En el cuadro vemos que si pasamos de + obreros (15) a - obreros (10), estaríamos esperando a que el número de días pasará de - (30) a + (X) .Dicho de otro modo si reducen loa obreros aumentan los días.

Respecto a las proporciones directas los estudiantes se refirieron a ellas de la siguiente forma:

*“En la proporciones directas son las que cuando una magnitud aumenta la otra también o si una magnitud disminuye la otra también”*

Como podemos ver los alumnos les interesó mas identificar primero las proporciones indirectas que las directas, esto nos llamó la atención porque siempre los docentes introducimos este tema de la manera contraria. Además parece evidente que la confusión parte de la situación de identificar cuando una proporción es indirecta y esto nos deja el cuestionamiento si sería mejor empezar introduciendo primero las proporciones indirectas en vez de las directas.

Para concluir, la deducción que generaron los estudiantes los lleva hacia un pensamiento variacional y hacia la predicción de resultados, siendo esta una consecuencia muy importante que resultó de la actividad y en esencial de todo trabajo.

### 3.6.8 ANÁLISIS CONJUNTO DE LOS JUEGOS DEL PROYECTO TRES MOSQUETEROS.

ACTIVIDAD	VENTAJAS	DESVENTAJAS
 <p><b>PIRATAS DEL CARIBE “EL TESTAMENTO DE JACK SPARROW”</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El validador aliviana mucho el trabajo del docente y es más fácil para observar los resultados de los alumnos.</li> <li>• El juego permitió que los estudiantes reflexionaran sobre su procedimiento.</li> <li>• Se generaron discusiones que los llevó a una puestas en común, sobre algunos conceptos y criterios alrededor de proporciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se necesita buena disposición de tiempo para la actividad.</li> <li>• Hay que estar pendiente que los alumnos no se desaminen y deserten de solucionar los problemas.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se promovió el trabajo en equipo.</li> </ul>	
 <p><b>LA CARRERA LOCA</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las reglas del juego son muy fáciles de explicar.</li> <li>• Se puede validar la respuesta con el compañero.</li> <li>• Se puede reformular su procedimiento y revisarlo por el mismo.</li> <li>• El juego resultó emocionante para los alumnos.</li> <li>• El estudiante con conocimientos del tema, tiene una buena probabilidad de ganar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Probabilísticamente existe una leve ventaja para algunas fichas en particular, esto hace que el juego no sea equilibrado.</li> <li>• El estudiante como validador, presenta dos caras negativas; una que puede terminar diciéndole la respuesta a su compañero y la otra que puede ser muy inflexible, al punto de ser intransigente.</li> </ul>
 <p><b>MICROFÚTBOL PROPOSICIONAL</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es un juego muy divertido, por lo cual la mayoría de los alumnos estuvieron muy motivados.</li> <li>• Las reglas son muy fáciles de asimilar.</li> <li>• Se obtuvo mucho trabajo en equipo no sólo en la parte académica, sino deportiva.</li> <li>• Se promovió la actividad física en los estudiantes.</li> <li>• Se dio un buen ambiente de convivencia.</li> <li>• Hubo un buen balance entre el juego y el contenido matemático.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es muy difícil determinar quien trabaja y quién no.</li> </ul>

Tabla 29. Ventajas y desventajas del proyecto tres mosqueteros.

<b>ALUMNO</b>	<b>PERCEPCIONES DE LOS PROFESORES ACERCA DEL PROYECTO TRES MOSQUETEROS</b>
Jesús	Jesús trabajó muy bien en los tres juegos, pudo resolver sus dudas y pensamos que mejoró de manera considerable respecto a la primera actividad. Tenía las mismas dudas que sus compañeros y en el juego de Piratas del Caribe, participo abiertamente en las discusiones de este.
Juan	Él siempre ha sido muy cumplido con sus obligaciones académicas, pero se parecía que lo hacía solo por cumplir, pero a raíz de las actividades se mostro más motivado a trabajar en clase y participó con mucha efusividad en todos los juegos. Juan no le gusta mucho el fútbol, pero esta vez participó con mucha disponibilidad en el microfútbol y se integró muy bien con sus compañeros.
Dolly	Como dijimos Dolly era muy apática a la clase de matemáticas, pero al final con los juegos se interesó mucho por preguntar e indagar sobre los temas para participar abiertamente en todas las actividades. En el proyecto Tres Mosqueteros participó abiertamente en los tres juegos y hasta tuvo la oportunidad de hacer goles en el microfútbol, adquirió gran destreza en resolución de problemas.
Miguel	A pesar de su indisciplina Miguel demostró ser un estudiante que puede dar mucho cuando se compromete a trabajar, y desde la actividad de Mario Kart ya empezó a diferenciar las proporciones directas de las indirectas. Trabajó mucho con sus compañeros en las tres últimas actividades.
Carlos	Carlos por lo general molestó en la mayoría de las actividades, pero en el Proyecto tres Mosquetero trabajó muy bien con sus compañeros y las deducciones de él fueron pieza clave para la formalización de los criterios que identifican cuando una proporción era directa o indirecta.
Janpier	Janpier durante el transcurso de las actividades demostró una mejoría agigantada, hasta el punto que el mismo profesor de matemáticas le reconoció su esfuerzo con exonerarlo de la habilitación que tenía pendiente. Él tiene unos razonamientos muy buenos, no nos explicamos la razón del por qué tenía malas calificaciones, es un alumno con grandes capacidades.

Tabla 30. Ventajas y desventajas del proyecto tres mosqueteros.

## **4. CONCLUSIONES Y PERTINENCIAS DEL JUEGO EN EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS.**

El trabajo en el aula de clase siempre ha llevado a los docentes a una profunda reflexión sobre su práctica, a veces quisiéramos tener un par de ecuaciones que resolvieran cada uno de los problemas con los que nos enfrentamos a diario. Pero la única herramienta con la que contamos los docentes es la de realizar una continua reflexión y retroalimentación de nuestra práctica docente.

En este capítulo podemos encontrar las reflexiones que fuimos adquiriendo a medida que iba avanzado las actividades, también podemos observar algunas recomendaciones para futuros trabajos con juegos.

### **4.1 CONCLUSIONES**

Antes de empezar a entrar en materia queremos recalcar las siguientes cuatro ideas:

- Todo juego se puede utilizar en el contexto educativo de las matemáticas, de aquí podemos decir que la tarea del docente consiste en diseñar las actividades de tal modo que se pueda utilizar en el salón de clase.
- Cuando un docente diseña una actividad basada en un juego, debe procurar mantener un equilibrio entre el juego y el quehacer de la clase de matemáticas, pues si no se hace esto, podemos encontrar un juego que no va a aportar mucho en el aprendizaje de las matemáticas o simplemente se convierte en una actividad que no difiere mucho de la clase tradicional.
- La utilización de un juego depende de identificar cuando y bajo que circunstancias se debe utilizar, teniendo en cuenta las necesidades, los objetivos y el contexto dentro del aprendizaje de las matemáticas.
- Para el diseño de juegos siempre debemos tener en cuenta los gustos y las preferencias de la población con la que vamos a trabajar, esto nos puede ayudar a motivar a los estudiantes que son apáticos a las matemáticas.

El binomio formado entre el juego y las matemáticas es una herramienta importante dentro del aula de clase, que nos permite a los docentes conseguir la atención que muchas veces no encontramos en

el salón de clase. El juego no solamente mejora la relaciones entre estudiantes, también reafirma lazos entre el maestro y el alumno.

El juego puede convertirse en un factor motivante para que los estudiantes aprendan o repasen conceptos vistos en clase, pues el participar activamente en el juego nos lleva a que los alumnos sientan la necesidad de empaparse de la temática para poder participar abiertamente y tener oportunidades de ganar.

Una actividad bien desarrollada no solo motiva a los alumnos, sino también a los docentes; pues debemos buscar no solo que los estudiantes sientan agrado por participar en los juegos, sino que nosotros mismos presentemos y presenciemos el juego con agrado. Por lo tanto, el juego no solo tiene el beneficio de poder motivar al alumno, sino también al docente, para nuestro concepto esta puede ser una manera de saber que tan acertada estuvo la planeación de un juego.

Nosotros pensamos que las metas en la vida se consiguen con mucho trabajo y practica, por lo tanto el juego nos puede ayudar a fomentar estos aspectos, pues pudimos observar como los estudiantes trabajaron muy duro mientras jugaban y ni siquiera lo percibieron. No podemos afirmar que los estudiantes le encontraron más gusto a las matemáticas, pero si cabe resaltar que el juego si influyó en que los estudiantes trabajaran, practicarán y reflexionaran en clase.

El hacer las actividades con los juegos se presentan los temas en clase nos proporciona ver las ideas de los estudiantes alrededor de los temas, además nos pueden aportar mejores sistemas para llevar los conceptos a ellos, además tenemos una constante retroalimentación de nuestro propio trabajo.

En el diseño del juego de Piratas del Caribe, se ambientó en algunas islas y lugares del Caribe, durante la actividad un estudiante dijo en voz alta “yo creía que Haití quedaba en África”. Por lo cual queremos reflejar que algunas temáticas que se utilizan en el diseño de juegos pueden resultar muy enriquecedoras para el aprendizaje del estudiante no solo de matemáticas, sino de otras materias.

El factor competencia resulta ser muy importante para motivar a los estudiantes a repasar y reforzar lo aprendido en clase, también es una fuente importante para desarrollar el trabajo en equipo.

La pitufilería y el tiro al blanco se convirtieron en una buena herramienta para llamar la atención de los estudiantes, además por medio de ella conseguimos que los alumnos hicieran las preguntas que en clase nos son capaces de hacer, esto gracias al interés en participar y conocer las reglas del juego.

La resolución de problemas mediante el juego puede generar discusiones enriquecedoras que lleven a los estudiantes a proponer diferentes soluciones, de tal modo que gracias a esto, los mismos estudiantes pueden generalizar métodos y conceptos.

La parte estética de los juegos cumple un factor importante en la buena asimilación de la actividad por parte de los estudiantes. A veces por falta de tiempo los docentes no nos preocupamos por llevar algo a los estudiantes que los impacte y este factor puede resultar decisivo para la motivación de los alumnos a trabajar en la clase de matemáticas.

El juego de microfútbol nos dejó evidenciar la importancia de mezclar las actividades físicas y la competencia con las matemáticas; pues con esta actividad conseguimos que casi todos los estudiantes se motivaran a trabajar en la resolución de problemas, sino a otros estudiantes a hacer deporte.

El validador en el juego de Piratas del Caribe nos llevó a conformar una herramienta muy importante en el aula de clase, pues este juego generó que los estudiantes crearan sus propios criterios para diferenciar cuando una situación problema representaba una proporción directa o indirecta sin la intervención de los profesores.

Los juegos expuestos en este trabajo, pueden ser utilizados en otros temas de matemáticas o en otras asignaturas solo con leves modificaciones. En Piratas del Caribe se pueden modificar las pistas (problemas de proporción directa e indirecta) para identificar la forma correcta de escribir una palabra en la clase español. Así podemos tener una buena inversión no solo para la clase de matemáticas, sino para la institución.

En las actividades como la pitufiletería y el microfútbol proposicional se evidencio el aprendizaje cooperativo debido a que muchos de los resultados obtenidos surgieron del trabajo en grupo y con una buena participación de todos los miembros del grupo.

Por medio de la actividad de Piratas del Caribe algunos de los estudiantes, al interactuar con los juegos consiguieron crear criterios para identificar cuando una proporción es directa o indirecta. El juego sirvió para que los estudiantes construyeran sus propios conceptos y así obtuvieran nuevos contenidos.

## 4.2 RECOMENDACIONES PARA FUTUROS TRABAJOS DEL JUEGO EN EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS.

Después de terminar con el trabajo tratamos de reunir algunos consejos para futuros trabajos donde se utilice juego para enseñar algún tema de matemáticas. Las recomendaciones que indicaremos a continuación surgieron de la experiencia recaudada de nuestra propia práctica docente.

Todo juego es bienvenido en la educación, pero el docente siempre es quien lo acopla a su clase como un material didáctico, por lo cual se debe tener en cuenta el momento en el que se aplica y que se quiere lograr con este. Es necesario percatarse antes, que el juego funcione correctamente y que cumpla con los objetivos que se trazaron al diseñarlo.

Recuerde que para probar si un avión vuela, no lo hacen con pasajeros a bordo, así que antes de poner en práctica un juego, cerciórese que funcione bien. Créanos que muchas cosas que pueden pasar dentro del juego usted las puede predecir antes de aplicarlo sí primero ensaya como funciona.

El rol del maestro a la hora de diseñar un juego es la de un “vidente”, me explico, hay que tratar de imaginarnos que puede pasar antes de que suceda, pues muchas veces nos vamos convencidos que todo va funcionar como un reloj suizo y si no estamos preparados para un altercado y así la actividad se nos puede venir abajo nos pasó en la actividad de la Pitufilotería, se nos presentó un problema sobre la marcha que terminó por quitarle el carácter de juego a la actividad.

Trate de hacer que las reglas sean lo más fáciles posible. Si ve que de pronto los estudiantes se pueden enredar a la hora de entender el juego, lo mejor que puede hacerse es que, antes de dar comienzo al juego, se realice una simulación junto a los estudiantes para aclarar las dudas, esto puede ahorrarle mucho tiempo y dificultades dentro de la actividad.

Aunque muchos docentes no le presten la atención necesaria, la parte estética es muy importante en cualquier actividad que realicemos dentro y fuera del salón de clase, por lo cual cabe recalcar dentro de los juegos la importancia de llevarles a los estudiantes algo visualmente atractivo.

¿Pero qué puntos debemos tener en cuenta a la hora de diseñar un juego para que tenga un buen impacto visual en los estudiantes? Antes que todo no existe una verdad absoluta en estos temas pero, a continuación intentaremos darle al lector algunas pautas para tener en cuenta a la hora de diseñar un juego:

- Trate de conocer cuáles son los gustos de los estudiantes como: series de televisión, deportes, hobbies, películas, video juegos, cantantes, entre otras.
- Cuando usted ya haya decidido que juego utilizar, el objetivo del mismo y que tema de matemáticas va a tratar con él, trate que la funcionalidad del juego gire entorno alguno de los gustos que más presenten los estudiantes. Por ejemplo: en la Carrera Loca, diseñamos una escalera que terminó ambientada en un circuito de carreras con los personajes de Wacky Races.
- Trate de aprender a manejar algunos programas de diseño como: Photoshop, Corel Draw o Flash Player, en la Internet existen muchos tutoriales. Por lo cual, primero interactué con los programas y a medida de que tenga necesidades váyalas consultando en la red por medio de Google, cabe decir que esta fue la forma como aprendimos a manejar los programas nosotros, pues no teníamos ni idea del manejo de ellos.
- Para la impresión de algunos trabajos, puede buscar lugares donde impriman a full color, cerca a las universidades hay muchos lugares donde pueden hacer esto o también existen algunas litografías especializadas en imprimir estos trabajos al por menor, el precio de una impresión en papel duro puede valer desde 1.000 a 3.000 pesos dependiendo el lugar.
- Tenga en cuenta los factores de calidad y de economía a la hora hacer físicos sus juegos, los juegos aquí expuestos con una pequeña modificación pueden ser utilizados en otros contextos matemáticos y en otras asignaturas. Piense sobre lo anterior; pues puede tener una buena inversión para su clase o para su institución.

A pesar de que los estudiantes formen desorden en las actividades, tratemos de que todos participen en el juego, lo recalamos porque nosotros en una actividad cometimos el error de excluir a dos estudiantes del proceso y los mandamos al salón de clase durante una actividad al aire libre. Pensamos que es mejor corregirlos dentro del mismo juego y no mantenerlos al margen de la actividad, porque es más lo que podemos hacer incluyéndolos que excluyéndolos, el juego nos permite una constante comunicación con los alumnos que podemos utilizar para corregirles sus desaciertos, lo más importante es tener paciencia y la cabeza fría.

Nunca haga correcciones antes de que todos acaben, para esto trate de llevar pasatiempos u otras actividades sencillas para ponerlas a quienes terminan antes y así evitar que hagan desorden o le digan las respuestas a los demás compañeros. Si usted no hace esto, puede ocasionar que los estudiantes no sientan motivación para próximas actividades, además les corta todos los procesos mentales que puedan llevar en ese momento, ocasionando que no obtenga las reflexiones que espera de ellos.

Recuerde que diseñar un juego no es inventarse uno nuevo, puede tomar otros juegos que existen o han sido comercializados, por eso trate de revisar que juegos ya existen y proyecte como los puede utilizar en el aula de clase, pero modifique lo que necesite y acóplelos a sus necesidades, el no tener “creatividad” no es la excusa para no presentarles algo que impacte y llame la atención de los estudiantes.

Tengan en cuenta que los docentes también necesitamos motivación para llevar a cabo nuestro trabajo. El diseñar estas actividades representa un reto para los maestros, nos motiva a investigar, a aprender nuevas cosas, adquirir nuevas destrezas, prever acontecimientos y sobre todo a tener presente en cada momento las necesidades de nuestros estudiantes.

Para terminar recuerde que usted también fue un niño y al que le gustaba, le gusta y le gustaría jugar, no dejemos que el espíritu del niño que vive en nosotros muera, porque esta no es sola la esencia nuestra, sino de un mundo más justo.

## BIBLIOGRAFÍA

1. ALCÁZAR, A. (2007) Historia de la probabilidad.  
[http://web.uam.es/personal\\_pdi/ciencias/barcelo/historia/Historia%20de%20la%20probabilidad.pdf](http://web.uam.es/personal_pdi/ciencias/barcelo/historia/Historia%20de%20la%20probabilidad.pdf). Consultada el 12 de abril del 2011.
2. ARRANZ, E. (1996) “Educación para la no violencia”. Recopilado y distribuido por Emilio Arranz Beltrán. Madrid.
3. CAILLOIS, R. (1986) Los juegos y los hombres: la máscara y el vértigo. Fondo de cultura de México. México D.F
4. CARRETERO, M. (1997). Desarrollo cognitivo y aprendizaje. Constructivismo y educación. Progreso. México, P. 39 –71. México D.F.
5. CASTRO, S. (2000) Juegos, simulaciones y simulación-juego y los entornos multimediales en educación ¿mito o potencialidad? <http://www2.scielo.org.ve/pdf/ri/v32n65/art11.pdf>. Consultada el 1 de agosto del 2011.
6. DE GUZMAN M. (1984) Actas de las IV jornadas sobre aprendizaje y enseñanza de las matemáticas. Santa Cruz de Tenerife.
7. DICCIONARIO DE LA REAL ACADEMIA DE LA LENGUA ESPAÑOLA (2012) Vigésima segunda edición de <http://www.rae.es/rae.html>. consultada el 7 enero 2012.
8. ELKONIN, D. (1985). Psicología del juego. Visor. Madrid.
9. FLÓRES, R. (1993). Hacia una pedagogía del conocimiento. Mc Graw Hill Santafé de Bogotá.
10. FRAWLEY, W. (1997). Vygotsky y la ciencia cognitiva. Planeta. Barcelona.
11. FREIRE, P. (2004). Pedagogía de la autonomía. Paz e terra S.A. Sao Paulo.
12. GADNER, M. (1975) Carnaval matemático. Alianza Editorial. Madrid
13. GAIRÍN, J. (1990) Efectos de la utilización de los juegos educativos en la enseñanza de las matemáticas. Educar. Madrid.
14. CAILLOIS, R. (1958) Teorías de juegos. Seix Barral. Barcelona.
15. HUIZINGA, J. (2007) homo ludens. Fondo de Cultura Económica. México D.F.
16. JIMÉNEZ, D. y MÁRQUEZ, Y. (2009). “El juego como recurso didáctico para reforzar métodos de factorización en el grado octavo”. Tesis de pregrado no publicada. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga. Colombia.
17. MOYLES, J. (1999). El juego en la educación infantil y primaria. Ediciones Morata. Madrid.

18. NATIONAL COUNCIL OF TEACHER OF MATEMATICS (2003). Principios y Estándares para la educación matemática. Barcelona: sociedad andaluza de educación matemática Thales. Barcelona.
19. NAVARRO, V (2002) El afán de jugar: teoría y práctica de los juegos motores. INO Reproducciones, S.A. Zaragoza.
20. ORTEGA, R. y TENORIO, J. (2006) Revista de investigación y educación "el juego en educación infantil y primaria" CSI-CSIF .Sevilla.
21. PENCHANSKY, L. (1999) El juego en la acción educativa del nivel inicial Fundamentos. Ediciones novedades educativas. Buenos Aires.
22. PIAGET, J (1985) Seis estudios de psicología. Ediciones Planeta. Barcelona.
23. PRIETO FIGUEROA, L. (1984). Principios generales de la educación. Monte Ávila Editores. Caracas.
24. PUENTES de F. Yolanda (1998) "El juego, medio pedagógico y didáctico en la educación infantil" tesis para optar título de profesor agregado Universidad de los Andes. Mérida
25. PUENTES de P. Yolanda. (1995). Ludoteca, espacio de recreación y aprendizaje. Universidad de Los Andes. Pondo editorial La Escarcha Azul Mérida.
26. RÜSSEL, A. (1970). El juego de los niños. Herder. Barcelona.
27. SALABERRÍA, B. y otros (1999). El aprendizaje cooperativo. Fondo de publicaciones del gobierno de Navarra. Pamplona.
28. SÁNCHEZ BLANCO, C. (1998). Proyecto docente. Inédito. A Coruña. Universidad de A Coruña.
29. VYGOTSKY, L.S. (1979): El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. Crítica. Barcelona.