

JUEGOS DE TABLEROS Y FICHAS UN ESPACIO PARA VIVENCIAR LAS  
ACTIVIDADES DE LA CULTURA MATEMÁTICA.

JOHN ARLEY RAMIREZ ANGARITA

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS

LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS

BOGOTÁ D.C.

2019

JUEGOS DE TABLEROS Y FICHAS UN ESPACIO PARA VIVENCIAR LAS  
ACTIVIDADES DE LA CULTURA MATEMÁTICA.

Trabajo de grado de pregrado como requisito para obtener el título

Licenciado en Matemáticas

JOHN ARLEY RAMIREZ ANGARITA

Código: 2013140044

Director

FELIPE JORGE FERNANDEZ HERNANDEZ

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS

LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS

BOGOTÁ D.C.

2019

## **Agradecimientos**

Me gustaría agradecer al marco institucional que hizo posible la formalización de la presente investigación, además, agradecer a todas y cada una de las personas que hicieron parte en la elaboración del presente documento en sus diferentes fases de concepción, gestión, desarrollo metodológico, ejecución y conclusiones.

Al profesor que ejerció como asesor en la presente investigación, el profesor Felipe Hernández, que, con su experticia académica, me permitió explorar y diseñar con autonomía la presente investigación comunicando las ideas precisas y dándome consejos para la consecución de la presente investigación.

A la profesora Natalia Morales Rozo, quien realizó una lectura crítica de la presente investigación, brindándome elementos conceptuales y metodológicos que permitieron mejorar la calidad de la investigación que se presentará a continuación.

Por último, agradecer al tiempo y espacio que hace posible tener la experiencia presente.

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>Universidad de educación</small>	<b>FORMATO</b> <b>RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN – RAE</b>
<b>Código: FOR020GIB</b>	<b>Versión: 01</b>
<b>Fecha de Aprobación: 10-10-2012</b>	<b>Página 01 de 07</b>

<b>1. Información General</b>	
<b>Tipo de documento</b>	Trabajo de grado.
<b>Acceso al documento</b>	Universidad Pedagógica Nacional. Biblioteca Central
<b>Título del documento</b>	Juegos de tableros y fichas, un espacio para vivenciar las actividades de la cultura matemática.
<b>Autor(es)</b>	Ramírez Angarita, John Arley
<b>Director</b>	Fernández Hernández, Felipe Jorge
<b>Publicación</b>	BOGOTA. UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL, 2019. #71 P
<b>Palabras Claves</b>	ACTIVIDADES DE CULTURA MATEMÁTICA; EXPLICAR; CONTAR; LOCALIZAR; MEDIR; DISEÑAR; JUEGOS DE TABLEROS Y FICHAS; CATAN; GO; MORRIS; CULTURA.
<b>2. Descripción</b>	

En este trabajo se presenta a los juegos de tableros y fichas como un espacio de vivencia de las actividades de la cultura matemática: contar, localizar, medir, diseñar, jugar y explicar. En el estudio se utilizaron como referentes principales a Alan Bishop (1991), Cornelious, Bell y Cornelious (1990), Crist, de Voogt, Dunn (2016). Quienes aportan los elementos conceptuales para establecer vínculos entre aspectos culturales presentes en los juegos de tableros y fichas y las actividades culturales matemáticas. Los juegos de tableros y fichas empleados para el estudio fueron Catan (1995), Go, Zs'kwa y Morris nueve hombres.

Se discute el problema de la cultura matemática y de sus niveles poco satisfactorios de abordaje por parte de la sociedad, haciendo hincapié en que la matemática es una construcción social como lo afirma el profesor Bishop (1991).

Se da reporte sobre hallazgos antropológicos de los juegos de tableros y fichas en Egipto desde la edad de bronce, estos hallazgos evidencian una transmisión del juego a la isla de Chipre de una manera cultural, más no el producto de una imposición cultural resultado de una guerra. Además, se da reporte antropológico de que estos juegos fueron practicados en lugares comunales de rutas comerciales.

Posteriormente se presenta la estrategia metodológica usada en busca de evidencias del uso de actividades de la cultura matemática en sesiones espontáneas de juegos de tableros y fichas como lo son registros sonoros de las sesiones de juego, esto de realizar transcripciones de interlocuciones donde las actividades culturales matemáticas se manifiestan entre los jugadores, posteriormente se realiza una discusión a modo de resultado de los diálogos y la forma como se evidenciaron las

actividades culturales buscadas, todo esto a la luz del marco conceptual y los reglamentos de cada juego.

Finalmente, se presentan conclusiones sobre los hallazgos presentados en los resultados acerca de cada una de las seis actividades de la cultura matemática propuestas, se discute la pertinencia del marco conceptual y de los juegos elegidos, en conjunto con el alcance del objetivo planteado que es el de evidenciar cómo se manifiestan actividades de la cultura matemática a través de sesiones de juegos de tableros y fichas realizadas de manera espontánea.

### **3. Fuentes**

*Bell, R y Cornelious, M. (1990). JUEGOS CON TABLEROS Y FICHAS estímulos a la investigación matemática. Barcelona: Labor.*

*boardgamegeek. (2020). Juegos de tableros y fichas con rango. 2020, febrero 10, de boardgamegeek Recuperado de <https://boardgamegeek.com/browse/boardgame>*

*Bishop, A. (1991). Enculturación matemática la educación matemática desde una perspectiva cultural. Barcelona: Paidós.*

*Candlebox Films. (2017). "El Boom de los juegos de tableros y fichas" Documental. 2020, febrero 10, de YouTube Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=DYedXMq-R6I>*

*Chalk, A. (2016). Civilization 6 wins Game Critics Award for Best PC Game at E3. 2020, febrero 13, de PCGamer Recuperado de <https://www.pcgamer.com/civilization-6-wins-game-critics-award-for-best-pc-game-at-e3/>*

Clifford, P. (2009). *Desde Pitágoras a la 57ava dimensión 250 millas en la historia de las matemáticas*. New york: Sterling.

Crist, W & de Voogt, Dunn, A. (2016). *Facilitando la interacción: Juegos de tableros y fichas como lubricantes sociales en el antiguo este*. Revista Oxford de arqueología, vol. 35, no. 2, 179-196.

Devir. (1996). Reglamento de Catan. Barcelona: Iberia.

Devir. (2014). Catan. 2020, febrero 12, de Devir Iberia Recuperado de <http://devir.es/producto/Catan/>

Elijah Long well. (2019). *La guía de las convenciones de juegos 2020 & 2021*. 2020, febrero 10, de [www.meeplemountain.com](https://www.meeplemountain.com/articles/the-board-gamers-guide-to-board-game-conventions/) Recuperado de <https://www.meeplemountain.com/articles/the-board-gamers-guide-to-board-game-conventions/>

Gough, J. (2001). *Juegos de dados y fichas*. Australian primary mathematics classroom, vol. 6, no. 2, 14-17.

Gough, J. (2010). *Noughts and crosses on a draughts board*. Australian mathematics teacher, vol. 66, no. 4, 25-27.

M.E.N. (2017). *Informe nacional de resultados, Colombia en Pisa 2015*. Bogotá: ICFES.

Real academia española. (s.). cultura. 2020, febrero 28, de RAE Recuperado de <https://dle.rae.es/cultura>

*Sociedad colombiana de matemáticas. (2017). PROGRAMAS DE MATEMÁTICAS EN COLOMBIA. 2020, febrero 11, de Sociedad colombiana de matemáticas Recuperado de <http://scm.org.co/programas-matematicas-colombia/>*

#### **4. Contenidos**

El trabajo está organizado en 5 partes. En primer lugar, se presentan antecedentes del uso de juegos de tableros y fichas, desde una perspectiva antropológica, que datan de la edad de bronce en Egipto y Chipre donde hay registro de una transmisión cultural no violenta de los juegos de tableros y fichas a través de tableros tallados en piedras del Mehen y Senet, donde se menciona el uso de los tableros y fichas como ‘lubricante social en interacciones interculturales’ y luego se relata la continuidad de la práctica de estos juegos en la modernidad. Luego, se plantea el marco conceptual donde se habla de los procesos de enculturación matemática y de las actividades culturales referentes a estos procesos. Después, se presentan, generalidades de Juegos de tableros y fichas y se exponen cuatro de ellos: Go, Sz’kwa, Catan y Morris. Posteriormente, se describe la propuesta metodológica en donde se da cuenta de cómo y para qué se obtuvieron y procesaron registros sonoros en pro de lograr el objetivo general del trabajo. Se sigue con la exposición de los resultados donde se analizan transcripciones de extractos de audio obtenidos con los que se pretende dar evidencias de las actividades de la cultura matemática propuestas por Bishop. Finalmente, se

presentan las conclusiones del trabajo, en estas conclusiones se resume los resultados hallados, y sus vínculos con las actividades matemáticas, se presentará las limitaciones del marco metodológico escogido, de los juegos considerados, finalmente se consideran los aportes que el presente trabajo puede hacer a la formación profesional del investigador.

## **5. Metodología**

Para el desarrollo del presente trabajo de grado fue preciso diseñar el marco teórico acorde a los objetivos del trabajo, el cual brinda las categorías de las actividades de la cultura matemática que posteriormente se rastrearán. Para su registro se usaron registros de audio de las sesiones de juegos de tableros y fichas, esto para que a través de una revisión de lo manifestado entre las interacciones de los jugadores en una posterior escucha y selección de los fragmentos que puedan resultar de interés. Ya con esta selección previa se puede relacionar con las actividades matemáticas a la luz de la evidencia y el marco teórico. esto permitirá mostrar esos los resultados obtenidos en el presente trabajo.

## **6. Conclusiones**

Se da cuenta como las actividades de la cultura matemática se manifiestan a través de las partidas de los juegos de tableros y fichas, algunos de los elementos hallados fueron: que contar se relaciona con el uso de sistemas numéricos al asociar las fichas con unidades, o con valores distintos si la ficha es de diferente clasificación, localizar es una actividad inherente al considerar que el juego se

desarrolla en un tablero, y al querer comunicar relaciones con el tablero mismo, pues se deben usar relaciones con este espacio. Medir es una actividad matemática que se manifiesta a través de las relaciones de orden, su uso es difícil de distinguir de la actividad matemática de diseñar pues es en el diseño mismo de las estrategias que los jugadores deberán tomar medidas, o bien de magnitudes a través de conteo o bien de medidas en el espacio mismo. Diseñar además será evidenciado a través de sus productos, otro aspecto a considerar son las simulaciones planeada por el jugador. El gusto por la actividad matemática de jugar fue la que dio origen al presente trabajo, jugar se relaciona directamente con el juego mismo de tableros y fichas, esto es con el sistema de reglas que determina la toma de acciones de un jugador en cada turno.

Se mencionan potencialidades y limitaciones del marco conceptual, y de futuras rutas de investigación, dentro de estos beneficios se resalta lo oportuno del trabajo en el desarrollo profesional del investigador, pues no solo se simula, sino se planea, ejecuta y se presenta una investigación real, sobre un tema que tiene gran potencial para contribuir al deleite de las actividades de la cultura matemática por parte de distintas poblaciones.

<b>Elaborado por:</b>	<b>JOHN ARLEY RAMIREZ ANGARITA</b>		
<b>Revisado por:</b>	<b>Fernández Hernández, Felipe Jorge</b>		

<b>Fecha de elaboración del resumen:</b>	<b>17</b>	<b>11</b>	<b>2019</b>
--	-----------	-----------	-------------

## TABLA DE CONTENIDO

<b>I. PRESENTACIÓN DEL TRABAJO</b>	02
<b>Introducción</b>	02
<b>Justificación</b>	03
<b>Planteamiento del problema</b>	04
<b>Objetivos</b>	05
<i>Objetivo general</i>	05
<i>Objetivos específicos</i>	05
<b>II. ANTECEDENTES</b>	06
<b>Algunas nociones sobre procesos culturales en la educación matemática</b>	06
<b>III. MARCO CONCEPTUAL</b>	10
<b>Actividades relacionadas con la cultura matemática</b>	10
<i>Contar</i>	11
<i>Localizar</i>	13
<i>Medir</i>	15
<i>Diseñar</i>	17
<i>Jugar</i>	18
<i>Explicar</i>	20
<b>Juegos de tableros y fichas</b>	22
<b>Los juegos de tableros y fichas como lubricante social en interacciones interculturales desde la Edad de Bronce</b>	23
<b>Los juegos de tableros y fichas en tiempos contemporáneos</b>	27
<b>Ejemplos de juegos de tableros y fichas</b>	28
<i>Morris o juego de los molinos</i>	28
<i>Go</i>	31

<i>Zs'kwa o “juego de las cuatro direcciones”</i>	33
<i>Catan</i>	34
<b>IV. PROPUESTA METODOLÓGICA</b>	39
<b>V. RESULTADOS</b>	42
<b>Contar</b>	42
<b>Localizar</b>	48
<b>Medir</b>	51
<b>Diseñar</b>	52
<b>Jugar</b>	56
<b>Explicar</b>	59
<b>VI. CONCLUSIONES</b>	63
<b>Sobre las actividades de la cultura matemática y los</b>	
<b>juegos de tableros y fichas</b>	63
<b>Posibles rutas para futuras investigaciones</b>	63
<b>¿Qué tanto logre los objetivos propuestos?</b>	66
<b>Limitaciones y potencialidades a la hora de realizar la presente investigación</b>	67
<b>¿Qué me aportó el trabajo a mi formación?</b>	69
<b>VII. REFERENCIAS.</b>	70
<b>Lista de figuras.</b>	
Figura I. Tablero de Morris.	29
Figura II. Posibles movimientos de una ficha en la segunda fase de Morris	30
Figura III. Criterio para quitar una pieza del tablero en Morris	30
Figura IV. Libertades de una pieza en Go	31
Figura V. Libertades de una unidad en Go	32
Figura VI. Tablero de Zs'kwa	33

Figura VII. Captura de piezas en Zs'kwa	33
Figura VIII, Tablero de Catan	37
Figura IX, Terrenos de Catan	37

### **Lista de tablas**

Tabla 1. Componentes de catan	35
-------------------------------	----

### **Lista de anexos**

<b>Anexo 01. Entrevista a Alejandro, estudiante de Licenciatura en Matemáticas, 2 julio de 2019 sobre el juego del Go</b>	72
<b>Anexo 02. Entrevista a Michael estudiante de la Licenciatura en Diseño Tecnológico sobre el juego de Catan, 11 julio de 2019</b>	74
<b>Anexo 03. Transcripción de extractos de audio en la sesión de juego Go con Alejandro, estudiante de Licenciatura en Matemáticas 2 julio de 2019</b>	75
<b>Anexo 04. Transcripción de extractos de audio en la sesión 01 de Catan 11 de Julio de 2019</b>	77
<b>Anexo 05. Transcripción de extractos de audio de la sesión 02 de Catan 11 de Julio de 2019</b>	92
<b>Anexo 06. Entrevista a Laura y Julián estudiantes de las licenciaturas en Recreación y Artes Visuales UPN sobre el juego de Morris, 11 de marzo de 2020</b>	96
<b>Anexo 07. Entrevista a Pedro y Carlos estudiantes de la licenciatura en Educación comunitaria sobre el juego de Zs'kwa, 12 de marzo de 2020</b>	98

## **I. PRESENTACIÓN DEL TRABAJO**

### **Introducción**

Es un imaginario en la cultura popular que las personas que son buenas en matemáticas son buenas en los juegos donde hay que tomar decisiones como lo son los juegos de tableros y fichas, pero, ¿existe alguna relación entre las actividades culturales propias de las matemáticas que ha propuesto Bishop 1991 en su obra sobre los procesos de la cultura matemática la educación matemática desde una perspectiva cultural y los juegos de tableros y fichas?, ¿es posible evidenciar este vínculo en juegos de esta índole que se desarrollan de manera espontánea?, ¿qué pudieran aportar los juegos de tableros y fichas al aula de matemáticas?

Tratando de dar respuesta a las anteriores preguntas es que se desarrolla el presente trabajo de grado, pues, aunque sin duda el desarrollo de la cultura matemática se propicia dentro del aula, también lo realiza fuera de ella. En busca de reconocer la cultura propia de un estudiante y mediante esta potenciar prácticas que le permitan procesos de enculturación en matemáticas. Estas prácticas pueden resultar de gran interés si se fundamentan en el juego.

Por tanto, el presente trabajo de grado es una exploración del posible vínculo de los juegos de tableros y fichas con las actividades universales de la cultura matemática (contar, localizar, medir, diseñar, jugar y explicar). Con el propósito, de concebir, indagar, descubrir y mostrar la pertinencia de los juegos de tableros y fichas para el desarrollo de la cultura matemática en una sesión de juegos. Para este fin se ha tomado como muestra una sesión de Go con un estudiante de la Licenciatura de Matemáticas, unas entrevistas posteriores a sesiones de los juegos de Morris y Zs'kwa realizados los días 11 y 12 de marzo del año 2019, además de dos sesiones de Catan; todas estas sesiones fueron realizadas en la Universidad Pedagógica Nacional. En estas

sesiones se ejecutó un registro sonoro realizado en forma espontánea por los participantes. El análisis se realiza con el foco conceptual presentado por Bishop (1991) y Bell & Cornelious (1990) donde se puede dar rastro de los elementos conceptuales de interés.

## **Justificación**

Los juegos de tableros y fichas han sido utilizados al menos desde el tercer milenio antes de Cristo (Crist et al (2016)), estos juegos han sido jugado culturas en los tiempos de ocio (Bell y Cornelious 1990), en tales espacios de esparcimiento las estrategias se desarrollan en pro de lograr una victoria sobre el otro jugador o sobre el juego mismo, esto promueve análisis matemáticos que se evidencian entre los jugadores. Según la definición de la Real Academia la palabra cultura es “Conjunto de modos de vida y costumbres, conocimientos y grado de desarrollo artístico, científico, industrial, en una época, grupo social” Es así como los juegos hacen parte de la cultura. De entre todas las clases de juegos los de tableros y fichas gozan de cierta popularidad, basta ver el cuaderno de los niños en el colegio para ver cómo encuentran en el juego clásico “triqui” un gran espacio para intercambiar con sus amigos del aula, o en el parques y o el domino espacios de esparcimiento en la familia. Existe literatura sobre esta clase de juegos tanto académicamente como comercialmente. por tanto, es oportuno la vinculación de un enfoque investigativo sobre la práctica de juegos de tableros y fichas entre la sociedad y un posible enfoque con las actividades de la cultura matemática de contar, localizar, medir, diseñar, explicar y jugar como las planteo Bishop (1991).

Por otro lado, se tiene los juegos de tableros y fichas que bien Crist , de Voogt, Dunn (2016), reportan hallazgos antropológicos en Egipto y la isla de Chipre del juego de senet siendo esto una evidencia que los juegos de tableros y fichas se han practicado desde al menos el tercer milenio antes de Cristo. No obstante, hoy en día se siguen creando y practicando juegos de

tableros y fichas, incluso hay más de 250 convenciones como reporta el portal maplemountain.com.

### **Planteamiento del problema**

A pesar de la diversidad de estructuras de pensamiento existentes entre las personas, en el ambiente escolar se desarrollan diferentes saberes, entre ellos las matemáticas, a la hora de evaluar el aprendizaje de este saber se debe recurrir a los resultados de diferentes evaluaciones, dan muestra el informe de los resultados de la prueba PISA 2015 que nos aporta Men (2017) que la enseñanza de la matemática en Colombia obtiene un buen resultado solo por una pequeña fracción de las personas.

Jugar es parte implícita de la cultura, y por tanto se hace importante buscar a través de esta actividad nuevas formas de enseñar o aprender matemáticas. Actividades que sean usadas en pro de la enculturación matemática, tanto en personas que se encuentren en instrucción académica en alguna institución, como en personas alejadas del ambiente académico. Las matemáticas son una necesidad universal, por tanto, se deben potenciar a través de los elementos presentes en la cultura misma de los individuos en actividades universales de la humanidad.

Por otro lado, relata Crist et al (2016) que la práctica de los juegos de tablero y fichas se data de la Edad de Bronce, además, facilitan una interacción social siendo así un lubricante social en interacciones interculturales, lo que permite una interacción cultural entre los individuos. Por tanto, resulta de interés observar si en las sesiones de juegos de tableros y fichas se posibilita una vivencia de las actividades de la cultura matemática. Esto con el fin de que a través del deleite en estos juegos se puedan fomentar procesos de enculturación matemática.

En consideración del rol cultural y milenario de los juegos de tableros y fichas en todas las sociedades, cabe lugar a la pregunta si como académicos de la educación matemática se tiene alguna clase de deuda histórica con los juegos de tableros y fichas en cuanto a su potencial didáctico. Por tanto, el planteamiento de problema la presente investigación se formula a través de la siguiente pregunta: ¿Qué conexiones se pueden establecer entre las prácticas espontáneas de juegos de tableros y fichas y el uso de las actividades matemáticas que emergen de forma implícita en estas prácticas?

## **Objetivos**

En este trabajo se consideran los siguientes objetivos.

### **Objetivo general.**

Describir cómo se manifiestan actividades de la cultura matemática a través de sesiones de juegos de tableros y fichas realizadas de manera espontánea.

### **Objetivos específicos:**

Establecer elementos conceptuales que caractericen las actividades de la cultura matemática y sus posibles conexiones con los juegos de tableros y fichas.

Vincular elementos establecidos en las actividades culturales propuestas por Bishop (1991) en algunas sesiones realizadas de forma espontánea.

Caracterizar el potencial de los juegos de tableros y fichas como lubricante social en interacciones interculturales para justificar su uso en beneficio de las actividades de la cultura matemática.

## II. ANTECEDENTES

### **Algunas nociones sobre procesos culturales en la educación matemática**

Durante el periodo escolar las personas que no logran aprobar exámenes suelen distanciarse del ámbito académico, culpando, en buena parte, a su educación matemática, aunque, las matemáticas son percibidas como necesarias en todas las culturas, es un área del conocimiento donde se puede evidenciar la deficiencia en su aprendizaje por medio de evaluaciones de las competencias matemáticas, como por ejemplo reporta M.E.N (2017) que Colombia tiene un mal rendimiento en matemáticas donde el Nivel 1 reúne a más del 60% de los estudiantes (p.40.) teniendo resultados más bajos que en otras áreas del conocimiento como lectura. (p.39.), en donde la matemática con relación a otras áreas del saber obtiene las menores calificaciones en las ciudades medidas (p.61), puesto que es allí donde se suelen obtener las peores calificaciones. Se culpa entonces a la enseñanza de las matemáticas en fallar en cuanto a su papel de ayudar a las personas a relacionarse mejor con su entorno académico.

Otro ejemplo que sirve como indicador en la apropiación de las matemáticas por parte de la sociedad en Colombia es acerca de los programas de formación de matemáticas a nivel superior, la sociedad colombiana de matemáticos reporta en su portal web que en el 2020 la oferta de programas de formación en Matemáticas, Licenciatura en matemáticas, Matemáticas aplicadas y Estadística sucede en 41 sedes de instituciones de educación superior. A un nivel de educación de postgrados solamente cinco de dichas instituciones ofertan doctorados afines a este saber disciplinar. Esta escasa oferta y limitado acceso a la formación en matemáticas para la mayoría de los ciudadanos, da muestra de la ausencia de una demanda en educación de esta índole.

Bishop (1991) habla de los estudiantes que no tienen éxito en la instrucción escolar en matemáticas de la siguiente manera:

Sin embargo, la situación es bastante diferente para la mayoría de los jóvenes que no tienen éxito. Siguen creyendo que las matemáticas son importantes, pero también que son difíciles –imposibles para muchos-, misteriosas, sin sentido y aburridas. No tratan de nada y provocan sentimientos de temor, de falta de confianza y, sin duda, de odio. (p.18)

En busca de poder trabajar en mejorar la apropiación de las matemáticas en distintas personas Bishop (1991) propone revisar el problema desde la cultura, pues es allí donde los individuos toman una posición sobre diferentes tipos de conocimiento y las relaciones que se hacen con estos conocimientos. Para definir cultura Bishop (1991) recoge entre otras definiciones la siguiente:

La cultura o civilización, tomada en sentido etnográfico amplio, es esa totalidad compleja que incluye conocimientos, creencias, artes, moralidades, leyes, costumbres y cualesquiera otras capacidades y hábitos adquiridos por el hombre como miembro de la sociedad” .... “La cultura consiste en un complejo de comprensiones compartidas que actúa como media por el que las mentes individuales interaccionan para comunicarse entre sí (p.20)

Posteriormente hace mención a los cuatro componentes importantes de ella, que son: La totalidad antropológica de actividades y artefactos, el producto de actividad intelectual, las artes, y la recreación. Dentro de estos aspectos culturales, una transmisión cultural con fines educativos debe seleccionar de todo lo que ofrece la cultura, elementos en pro del beneficio del fin educativo. Así encontrar métodos educativos donde se pueda relacionar a las personas con su cultura matemática, se constituye en una meta educativa.

Gracias al trabajo de Bishop (1991) se reconoce tres aspectos que alejan de una buena educación matemática. En primer lugar, que el currículo de matemáticas que se suele impartir

está basado en la adquisición de técnicas aritméticas que se van complejizando a medida que se avanza en el currículo, la desventaja de este enfoque es que no se da a conocer las matemáticas como un camino para conocer sino desarrolla solo un camino para el hacer. Este no permite una correcta educación matemática, que dé lugar a usar este conocimiento de una forma crítica dentro y fuera del aula. Usando palabras del profesor Bishop (1991) “Por lo tanto, mi opinión es que un currículo dirigido al desarrollo de técnicas no puede educar. Solo puede instruir y adiestrar,”

Un segundo aspecto considerado es el de la enseñanza impersonal de las matemáticas donde las ideas que desarrolla el estudiante en su proceso de aprendizaje dejan de ser importantes para dar lugar solamente a las verdades matemáticas. Las verdades matemáticas como son ciertas sin importar el acercamiento que se tenga a ellas, brindan una seguridad, y crean un camino de conexiones matemáticas oficial. Entonces como las matemáticas dejan de ser una construcción personal de las personas, se torna su aprendizaje en un recibimiento de verdades y no en un desarrollo de estas. A palabras del autor “El hecho de que las verdades matemáticas lo sean en todas partes y para cualquier persona, no es ninguna razón para decir que la educación matemática deba ser igual en todas partes y para todo el mundo” (p.27)

El tercer aspecto es derivado del segundo en cuanto que la impersonalización del conocimiento conlleva a la creación de libros de textos donde el conocimiento matemático es impartido y limitan la labor del enseñante pues los libros deben ser desarrollados. Los textos a pesar de llevar una secuencia ordenada suponen a un estudiante generalizado, sin poder considerar el ámbito personal del estudiante, así el uso de la enseñanza matemática basada en libros de texto limita el tiempo de educación matemática a relaciones con el texto y no a crear un aula cálida, comprensiva para el estudiante, donde se pueda abordar la educación matemática en un ambiente propicio a la cultura del estudiante.

Estos tres problemas en la educación matemática ponen al conocimiento de las matemáticas en una relación vertical unidireccional, en cuanto que el conocimiento es proveído por unos expertos a través de los libros de texto, para que los enseñantes los transmitan a los estudiantes. Este enfoque limita la creatividad del enseñante y sus conocimientos, limitando a técnicas de algoritmos, sin considerar al individuo que aprende, suponiendo a un estudiante genérico y no enfocados a que el estudiante desarrolle sus propios caminos a verdades matemáticas. Alejándose de la filosofía educativa, y adentrándose más a una filosofía dominada por la producción.

La educación matemática es un proceso universal que se manifiesta en todo el mundo, sin embargo, cada sociedad tiene una forma particular de transmitir las matemáticas debido a las necesidades particulares de la sociedad. En las instituciones a un nivel pedagógico, así la educación matemática es un proceso que según Bishop (1991) se da desde cinco niveles “cultural, societal, institucional, pedagógico, individual” (p.32) siendo considerable la porción de este proceso vivenciado desde las instituciones educativas disponibles. El individuo desarrolla su aprendizaje dentro de un currículo particular a la institución educativa, en compañía de un enseñante y otros compañeros, lugar donde el estudiante adquiere experiencias que le permiten maneras de pensar, de sentir, de valorar, de percibir las matemáticas.

Otro aspecto importante a considerar es el factor individual, pues, no hay dos personas que sean iguales. Así, aunque estén en la misma institución las personas difieren entre sí. Bishop (1991) dice al respecto: “cuando contemplamos la educación matemática como un proceso social, el individuo negocia, integra y comprende los diferentes mensajes relacionados con valores” (p.33). Cada persona tiene sus propias experiencias que le permiten aportar al proceso de su construcción de la matemática que se va desarrollando en sociedad, desde la particularidad de cada individuo, al respecto Bishop (1991) referencia que: Las funciones de la

cultura son, por un lado, relacionar al hombre con su entorno y, por otro, relacionar al hombre con el hombre” (p.34)

Así parafraseando a Bishop (1991) la pregunta ¿qué de matemático tiene una educación matemática? es importante pues las matemáticas son una ciencia en continua expansión, y por ello no es posible enseñar la totalidad de las mismas. Para su enseñanza, se han tratado enfoques históricos basados en la cronología de los desarrollos matemáticos, sin embargo, aunque el aproximamiento humano haya sido de determinado orden, no quiere decir que culturalmente sea lo mismo hoy día. Esto quiere decir que puede que las circunstancias presentes durante los hitos históricos que llevaron a determinado desarrollo teórico no puedan ser simulados culturalmente.

Buscando un enfoque basado en la cultura, Bishop (1991) reconoce que el ser humano ha desarrollado instrumentos que le permiten interactuar con el medio, el uso de estos instrumentos modifica las prácticas sociales previas, esto a su vez modifica las distintas instituciones sociales. Luego los elementos amplificadores de la capacidad de razonamiento entran en la dinámica mencionada. Es allí donde las matemáticas también son de uso cultural pues son amplificadoras de la capacidad de razonamiento, modificando todas las escalas de la cultura del individuo.

### **III. MARCO CONCEPTUAL**

#### **Actividades relacionadas con la cultura matemática**

Bishop, (1991.) lleva a cabo estudios a través de las culturas del mundo, donde intenta ahondar en actividades y procesos matemáticos que son de uso universal que podrían llevar al desarrollo de pensamiento matemático. Este autor considera seis procesos fundamentales de la actividad matemática. Para empezar, “Las dos candidatas más evidentes eran contar y medir. Las dos se

ocupan de ideas relacionadas con el número” (p.42), claves para la administración de una sociedad; luego están las habilidades espaciales como localizar y diseñar, donde se da forma y sentido al entorno; complementariamente “dado que la cultura no se limita a vincularnos con nuestro entorno físico, ..., necesitamos definir algunas actividades más orientadas a que nos relacionemos unos con otros, vinculándonos como individuos con nuestro entorno social” (p.42). Estas actividades reciben el nombre de explicar y jugar. Estas seis actividades están relacionadas con la cultura matemática denominadas actividades culturales universales de la matemática, y se detallarán a continuación desde la perspectiva de Bishop (1991).

### **Contar**

Para Bishop (1991) contar es la actividad matemática más ampliamente utilizada alrededor del mundo. Desde los tiempos antiguos las culturas han tenido distintas formas de contar, como se evidencia en diferentes registros lingüísticos en todos los idiomas y cosmovisiones. Por ejemplo, está el uso de la palabra ‘uno’ para indicar un solo elemento y la palabra ‘muchos’, para más de uno. Incluso la existencia de palabras especiales como dúo, tripla, cuarteto, para los números dos, tres y cuatro.

Algunas sociedades no requieren frecuentemente el uso de grandes números, mientras otras con mayor nivel de complejidad estructural tienen mayor necesidad de usar números grandes. Es en este tipo de sociedades donde se desarrollaron diversas notaciones para su comunicación, Bishop (1991) habla de cuatro niveles en la estructuración de sistemas numéricos por parte de las sociedades:

Tipo I: Sistemas basados en contar partes del cuerpo.

Tipo II: Sistemas que emplean piezas como, por ejemplo, varillas.

Tipo III: Bases mixtas de 5 y 20 que emplean nombres de números compuestos como “dos manos y un pie” para denotar 15.

Tipo IV: Sistemas de base 10 con varios nombres discretos para los números en vez de nombres compuestos (p.45)

Aunque el sistema que se usa como estándar internacional es el sistema base 10, basta con variar el entorno y el contexto social para que sea usado un distinto sistema numérico. Es considerando los sistemas numéricos que las distintas representaciones adquieren sentido, por ejemplo, el quipu, el cual es un arreglo de nudos que como bien describe Clifford (2009) “con un sistema lógico numérico era posible registrar números enteros. Para esto en los nudos importaba la clase de nudo y su posición, las direcciones de las cuerdas, los niveles de las cuerdas y su espaciado”. (p.28) Esto es posible gracias a un sistema base 10. También la escritura es parte del desarrollo de estas maneras de contar. Como el contar está relacionado con las actividades fundamentales de una sociedad, como el comercio, la economía y la propiedad, terminan profundamente relacionados con sus formas de registrar el conteo; el ejemplo que ofrece Bishop (1991) es el de la precisión, para algunas situaciones puede ser importante un conteo preciso. Otro ejemplo es el tabú con ciertos números, por ejemplo, en las sociedades occidentales, el trece, el siete, el seis seis seis llevan imaginarios en su posible significado de suerte o supernatural. Así, a través de las culturas en el mundo distintos números cobran distintos significados al gozar de condiciones similares dando lugar a encuentros con el número como la numerología, como los agüeros en estos. Aunque estos conocimientos no hacen parte de la matemática formal, hacen parte de la cultura matemática.

Según el entorno y el contexto social, son usados distintos sistemas numéricos., no todas las sociedades hacen representaciones de los números, no obstante, el lenguaje de cada sociedad tiene palabras cuantificadoras, como lo son: Todos, ninguno, algunos, muchos, pocos, solo uno,

entre otros. Otras palabras son especiales para números pequeños como el dos y el tres, ejemplos son: dual, trio, bi, pareja, dupla, di. Es natural para una persona estar familiarizado con distintas formas de sistemas numéricos.

Por tanto, contar hace parte esencial de la cultura matemática, está en su lenguaje, en su escritura, en el uso cotidiano, en cómo se establecen variedad de reglas estructurales en la sociedad. En palabras de Bishop (1991) sobre la actividad de contar: “Está estimulada por los procesos cognitivos de clasificar y buscar pautas, y al mismo tiempo influye en estas actividades”. (p.48). Por tanto, el contar desarrolla el lenguaje permitiendo diferencia y enlistar objetos, estimula la facultad humana de la imaginación y usa de diferentes sistemas numéricos.

### **Localizar**

Localizar junto con contar es una de las actividades matemáticas de mayor universalidad, pues la relación con el entorno físico resulta útil a la especie humana para la sobrevivencia. En distintas lenguas hay variedad de palabras para relacionarse con el espacio circundante. Esto ha llevado a desarrollos en la comunicación escrita de posiciones geográficas, y de sistemas de referencia que hacen uso de nociones geométricas.

Bishop reporta un marco de referencia universal para describir el espacio:

UFOR (Universal Frame of Reference, marco de referencia universal). El UFOR es un diccionario de nociones espaciales y proporciona una lista de comprobación a partir de la cual se pueden explicar los conceptos espaciales de cualquier cultura haciendo referencia a tres “niveles” de espacio:

-Espacio físico o espacio de objetos.

-Espacio sociogeográfico.

### -Espacio cosmológico. (p.49)

Haciendo claridad al respecto el mismo autor propone algunas categorías para identificar relaciones con el espacio físico, las cuales son: tener una dirección de movimiento, reconocer la distancia a los objetos, identificar entre verticalidad y horizontalidad, lateralidad, debajo de, o encima de, homogéneo, sistemas de coordenadas. Cabe resaltar que usualmente los humanos experimentan de una manera similar la localización, esto es con nuestros ojos, y nuestros movimientos. Inclusive en lugares apartados las comunidades desarrollan maneras particulares de localizarse, es conocido cómo los indígenas no se pierden en su territorio, o los casos en donde los marineros por los movimientos de las olas saben diferenciar su posición geográfica.

En el nivel sociogeográfico, la exploración del entorno geográfico contribuyó a la evolución de los sistemas de referencia espacial. Por ejemplo, largas travesías por selvas o desiertos, como también viajes en un barco mar abierto, implica contar con instrumentos tecnológicos, o bien, en ausencia de ellos, una hábil lectura de los cielos para tener referencia con el aire, el sol, la luna, las estrellas. Así con la práctica de la actividad de localizar en este nivel es que logra aportar grandes avances al requerimiento y o diseño de modelos matemáticos.

Por otra parte, desde el nivel del espacio cosmológico, personas en todas las culturas, a través de su mirar al cielo, se han apropiado de nociones relativas a los astros y sus movimientos. En efecto, en distintos lugares del mundo, hay grandes monumentos que fueron construidos conservando el norte, o el sentido magnético de la tierra, como es el caso de las pirámides de Egipto. Así, con los años se ha ido desarrollando la astrología que es la ciencia donde se da una lectura a la posición de los astros y los cuerpos celestes con relación a los sucesos de cada día.

Aunque, no todas las culturas manejan un sistema como el habitual de una persona de ciudad, donde calles y carreras, coordenadas, número de apartamento según el bloque, entre otros, son ya concepciones en el diario vivir. Distintas culturas toman como referentes lugares notables

en su espacio físico, como una montaña o una cascada y desde ella generan el sistema de referencia. Bishop (1991) dice: “Podemos empezar a comprender como influyen los aspectos reales del entorno espacial en el lenguaje ya la representación de localizar, al igual que influye la necesidad societal de coherencia y precisión” (p.54) Así en pro de darle coherencia al entorno físico, la actividad matemática de localizar es universal. Localizar desarrolla sistemas de coordenadas haciendo uso de unos lenguajes propios contribuyendo a mejorar las imágenes de percepciones espaciales del entorno.

### **Medir**

Para Bishop (1991): “Aunque todas las culturas reconocen la importancia de ciertas cosas, de nuevo vemos que no todas las culturas valoran las mismas cosas en la misma medida.” (p.55) al variar el entorno socio cultural algunas cosas pueden tener más valor que otras, por eso cuantificar los distintos objetos lleva a la actividad matemática del medir, en donde una unidad de medida es sugerida por el entorno, como por ejemplo alguna parte del cuerpo humano (un pulgar), sirve de referencia para comparar la unidad con la magnitud del objeto a medir. Cabe resaltar que los atributos que son medidos en algunas culturas pueden no serlo en otras culturas, un ejemplo es donde dos culturas pueden diferir en las unidades de medidas, tal como el caso bien conocido de centímetros y pulgadas.

La medición que tienen sus propias palabras para explicar sus actividades, medir también tiene huellas en el lenguaje como lo son términos como: ‘más rápido’, ‘más largo’, ‘más grande’, ‘menos denso’. También al comparar dos o más objetos aparecen en uso los números ordinales como primero, segundo, tercero; sin embargo, mientras más fuerte sea la necesidad de usar la medición, mayor será su grado de precisión. Las personas tienden a usar unidades de medición relativas a su entorno. Un ejemplo de lo anterior es cuando un turista se encuentra en un área rural, preguntar a los locales cuánto tiempo falta para llegar a determinado lugar, obteniendo

respuestas del tipo ‘diez minutos’ las cuales carecen de precisión, pues en diez minutos no se está en el lugar preciso.

Por otra parte, al profundizar en la selección de medida se elige una unidad que sea de frecuente uso, ejemplos propuestos por Bishop (1991) para medir bienes según su relevancia socio cultura son: varillas de latón, piedras minerales, paños, monedas, alcohol, discos de marfil, ganado, pulseras, sal, entre otros. El uso frecuente de una unidad permite ciertas ventajas, así es como Bishop (1991) cuenta sobre los Kpelle que: “en comparación con los investigadores estadounidenses, eran mucho mejores al estimar cuántos cuencos de arroz había en un recipiente dado” (p.57).

Por lo señalado anteriormente se puede inferir como el medir puede variar según los procesos socio culturales locales, vale más la conveniencia al escoger la unidad de medida pues el exceso de precisión puede resultar inconveniente en momentos prácticos. Por eso no necesita ser tan rígida una medición, sin que ello signifique no tener una escala de comparación. Un ejemplo de esto es que no hay diferencia práctica entre 489 gramos de frijoles y 490 gramos de frijoles, es suficiente con la escala de “una libra”. La actividad de medir desarrolla el lenguaje tanto de los sistemas de medición en sí mismos, como de las comparaciones de diferentes medidas realizadas.

De lo anterior se observa cómo a pesar de no contar siempre con formas concretas para medir, al querer dar razón de la magnitud de este objeto en alguna medida dará lugar a una estimación que se basará en la experiencia *a priori* de la naturaleza del objeto a medir, y una observación empírica del mismo, estas estimaciones, aunque carezcan de exactitud, según el detalle del estimador puede contar con buenos niveles de precisión. También, es posible el uso de instrumentos que permitan obtener una medida con mayor precisión, esto variara según la importancia y la circunstancia de lo que se quiera medir.

## **Diseñar**

Otra actividad matemática humana permeada en cualquier sociedad es la de diseñar, que es el invento, el uso, o la modificación del entorno a través de instrumentos. Bishop (1991) menciona al respecto: “los artefactos y objetos “manufacturados” que todas las culturas crean para su vida doméstica, para el comercio, como adorno, para la guerra, para jugar y con fines religiosos.” (p.60) Entonces diseñar está asociado con el transformar, como el ejemplo de que un artesano se encontrase una madeja de cabuya, y con el conocimiento para tejer, o bien usara la cabuya para elaborar una mochila o realizar alguna decoración de tipo doméstico.

Diseñar implica relaciones con el objeto de suposiciones y de modelos abstractos, como sostiene Bishop: “El diseño de objetos ofrece la posibilidad de imaginar formas, figuras y pautas en el entorno.” (p.61) Una mesa puede tomar distintas formas y medidas, pero seguirá siendo una mesa, los modelos tienen su idea y su representación, sin importar la calidad de los elementos con los cuales fue hecha la mesa, si cumple con el modelo mental será una mesa. Lo interesante en el proceso de diseñar no es en sí mismo el producto finalizado que será parte de la cultura, sino el proceso de transformación por el cual se realiza el producto, creando así diseñar su contraste con hacer.

Al querer elaborar un diseño en el cual sus partes sean de materiales costosos, es donde los modelos de optimización de la matemática son de gran ayuda, relaciones geométricas como ángulos rectos, circunferencias, elipses, y demás formas geométricas podrían ser relacionadas con el diseño, estas situaciones irán contribuyendo al desarrollo de la ingeniería y de la arquitectura. Según Bishop “Diseñar desarrolla imágenes, formas e ideas geométricas.” (p.67) Es la matemática la que brinda elementos para la imaginación más que para la fabricación de los mismos, y la imaginación es un espacio que encuentra en la cultura su fuente de creación.

## **Jugar.**

Bishop (1991) menciona que: “el espíritu de la competición lúdica es, como impulso social, más antiguo que la cultura misma e impregna toda la vida como un fermento cultura” (p. 65) las personas al jugar se convierten en jugadores, asumen de forma voluntaria un rol que el juego les propone, se hacen manifiestos el humor y el ingenio durante el juego, se presentan momentos de tensión, incertidumbre, azar, se trasciende las fronteras sociales... Bishop soporta las anteriores ideas con estas palabras: “El límite entre lo real y lo irreal está bien establecido y los jugadores sólo pueden jugar con otros jugadores si todos se ponen de acuerdo en no comportarse «normalmente»” (p.65). Existe vasta evidencia de juegos alrededor de todo el mundo, jugar es una actividad inmersa en la cultura de todas las sociedades, su producto es el juego en donde se puede dar rastro de ella. Entonces, así como sucede con contar, localizar, medir, diseñar, el juego es una actividad que se da en todas las culturas, desarrollando particularidades que surgen del contexto social de la cultura misma con sus particularidades locales. Por ejemplo, los juegos de tableros y fichas o los juegos de azar, son representativos de distintas zonas del mundo, en China, Japón y Korea el juego del Go es bastante popular, mientras que en África juegos tipo máncala o juegos con agujeros en el piso.

Es en el juego donde el niño comienza a elaborar un pensamiento hipotético, así comienza a alejarse de la realidad y crear relaciones para el juego, esos son las primeras fases del proceso de abstracción por parte del niño. Esta clase de desarrollos hipotéticos que permite el juego se da a través de toda la vida, los adultos también son personas que les gusta jugar, como dice Bishop (1991) “Como observó un comentarista «simplemente se trata de que los juguetes sean más grandes y más caros a medida que uno se hace mayor»” (p.66).

Una clase de juegos que son jugados en todas las culturas son los juegos imaginativos, donde se hacen simulaciones de situaciones de la realidad a partir del entorno existente, por ejemplo,

cuando se construye una ‘pista de carros’, cuando se juega ‘policías y ladrones’ o juegos de tableros y fichas como los que se presentaran en la presente investigación. Los juegos requieren de formas para abstraer estructuras y relaciones, dicha abstracción es enmarcada por las reglas del juego que son las que especifican a cada jugador el papel dentro del juego que deben tomar.

Afirma Bishop (1991): “Los juegos suelen ser apreciados por los matemáticos a causa de su conducta gobernada por reglas que, según se dice, son como la matemática misma.” (p.68) Las reglas son situaciones para los jugadores que establecen claramente el papel de cada uno dentro del juego, este hecho es el que mantiene a los jugadores siendo jugadores. Sobre las reglas en los juegos de tableros y fichas Gough (2001) afirma que las reglas en los juegos de tableros y fichas es lo que determina las opciones de cada jugador en cada uno de sus turnos.

Según Bishop (1991) en los juegos es donde se da lugar a que una persona cree modelos de la vida cotidiana y pueda simular diferentes situaciones a través del juego. Un ejemplo de esto son los juegos de fichas y tableros donde se generan lugares para que el azar puede tener cierta componente de resolución para el juego, pero donde rápidas decisiones pueden ser de mayor provecho, los cálculos veloces o la interpretación de la posible jugada del oponente son factores que considera un jugador al hacer una jugada. Los jugadores que van adquiriendo experticia en estos juegos van modificando sus estrategias de tener jugadas regidas por el azar a tener jugadas diseñadas con astucia.

Algunos juegos tienen tras de sí un bagaje simbólico que los resignifica culturalmente, esto va más allá de la estructura misma del juego, pero que están mezclados con los imaginarios colectivos, por ejemplo, en el juego de Go, al finalizar una sesión de juego, queda en el tablero una imagen formado con las fichas blancas y negras sobre el tablero, que se suele realizar asociaciones simbólicas para dicha imagen. Según Bell & Cornelious (1990) en las indias occidentales los juegos tipos máncala tienen cierto significado religioso, jugándose a veces

para entretenir el espíritu del muerto que se espera ser enterrado. Allí además se cree que la fabricación de tableros acarrea un cierto peligro espiritual y que solo pueden hacerlos ancianos viudos. Los hechos relatados previamente dan noción de cómo los juegos de tableros y fichas conllevan cierto aire de superstición que es propio de la cultura misma del juego.

Los juegos no son exclusivamente para ser jugados entre dos o más jugadores, varios juegos de cartas y de mesa son para una sola persona, y reciben el nombre de juegos “solitarios” algunos ejemplos son el juego de cartas de las computadoras, o los juegos con los cuadrados mágicos donde todas las filas y todas las columnas deben sumar lo mismo. Así en palabras de Bishop (1991) “jugar con formas, medidas y localizaciones para ver que estructuras permiten que las ideas encajen satisfactoriamente entre sí, tiene todas las características de la actividad investigadora matemática.” (p.70) esto además permite enlazar la actividad de jugar a las otras actividades mencionadas: contar, localizar, medir, diseñar.

### **Explicar**

La sexta actividad matemática considerada por Bishop (1991) es la de explicar, la cual introduce en las siguientes palabras:

Explicar centra la atención en las abstracciones y formalizaciones que se derivan de las otras actividades y, mientras que éstas tienen que ver con la respuesta a preguntas relativamente simples como «¿Cuántos?», «¿Dónde?», «¿Cuándo?», «¿Qué?», «¿Cómo?», explicar se ocupa con responder a la compleja pregunta «¿Por qué?». (p.71)

Un ejemplo de lo anterior es suponer a una persona que quiere usar el transporte público para movilizarse, debe usar la actividad de localización para elegir dónde va ir, debe usar la habilidad de contar al discernir cuantos transbordos entre los diferentes medios a escoger, la habilidad de medir le sirve para relaciones de tiempo en el transcurso del viaje en el medio

elegido, debe usar la actividad de diseñar para planear la ruta de viaje. Pero si quisiera comentarle la anécdota a otra persona y responder a alguna clase de ¿por qué una decisión u otra? Estaría haciendo uso de la actividad de explicar.

En palabras del autor mencionado, explicar es: “básicamente, la búsqueda de la unidad que subyace a la aparente diversidad; de la simplicidad que subyace a la aparente complejidad; del orden que subyace al aparente desorden; de la regularidad que subyace a la aparente anomalía” (p.71), al explicar se buscan las relaciones existentes entre las cosas, al explicar las relaciones establecidas adquieren significado, así distintas piezas de información pueden enlazarse para adquirir un panorama completo, así como lo son los pixeles de una imagen a la imagen completa. Por tanto, explicar está vinculado con el uso del lenguaje; pues al tratar de explicar la diversidad del fenómeno observado se usan: sustantivos, adjetivos, verbos y adverbios.

Para explicar hay veces se hace uso de clasificaciones que ayuden a explicar con mayores niveles de precisión lo que se quiere comunicar. Clasificar es el proceso mediante el cual se generan categorías para objetos o ideas a través de atributos que se comparten en común y que sirven para diferenciarse de otros elementos de esa misma clasificación. En diversas culturas surgen distintas clasificaciones de un mismo fenómeno, como lo puede ser la clasificación de los árboles o de los colores, o inclusive la relación objeto- acción, como sucede en distintos idiomas.

Al explicar los objetos del entorno en contexto adquieren un sentido y una significancia en las clasificaciones. Por ejemplo, un cuchillo puede servir en la cocina para preparar alimentos (ayudar), o un cuchillo puede usarse para causar daño a otra persona (dañar). Al explicar se pueden transmitir funcionalidades a los objetos, lo cual permite adherirlos o ubicarlos en distintas clasificaciones o categorías.

Sin embargo, explicar no se basa solo en fenómenos estáticos, sino que también intenta explicar los procesos dinámicos de la vida cotidiana. Es allí donde los relatos adquieren valor, Bishop (1991) relata al respecto que: “Desempeñan unas poderosas funciones sociales, constituyen el «pegamiento» histórico de una cultura y, especialmente en las culturas orales representan la acumulación de conocimiento ya la sabiduría de una cultura” (p.74) pues el relato es lo que une a la cultura con la situación que está sucediendo, el relato está fundamentado en la experiencia personal.

El uso de relatos tiene el fuerte uso de ‘conectores lógicos’, los cuales pueden ser palabras solas como: y, además, también, simultáneamente, excepto, imposible, trivial, incierto, concluir, afirmar, validar; puede suceder el caso de expresiones de dos palabras como: sin embargo, no obstante, aparte de, como sí, pareciera que; también las hay de más de dos palabras como lo es: por medio de, se sigue que, como resultado de; también las preguntas pueden tener contenido lógico: ¿quién? ¿con qué fin? ¿cómo? ¿qué cantidad?, ¿cuándo?, ¿de qué longitud? Son ejemplos de cómo el lenguaje tiene diferentes palabras y términos que usan de la lógica matemática para ayudar a la explicación de los fenómenos.

### **Juegos de tableros y fichas**

Según Gough (2001) los juegos de tableros y fichas requieren de “un tablero, el número de piezas, y las reglas para jugar.” (p.14) Las reglas establecen las opciones permitidas en cada turno a los jugadores posibilitando una toma de decisiones, aclarando aspectos como: explicar relaciones de fichas con diferentes casillas del tablero, estableciendo cuál es el rol de los componentes del juego. además, las reglas deben declarar como ganar la partida. Así, el tablero es el espacio donde a través de la ubicación de las fichas y los posibles movimientos de estas los jugadores interactúan entre sí.

La cantidad de juegos de tableros y fichas alrededor del mundo es bastante extensa, son varios los factores que influyen en pro de ello. Tanto la variedad de las clases de juegos, como la de variaciones, pues basta cambiar algún aspecto en alguna regla, para que el desarrollo del juego se vea modificado, implicando esto en la vivencia de un diferente juego en cuanto que las estrategias cambian para beneficiarse en las variaciones de las regla. Otro factor que influye en la amplia cantidad de juegos es que año a año se desarrollan nuevos juegos de tableros y fichas.

Existe una producción de juegos de tableros y fichas tanto de maneras independiente como por empresas dedicadas a esto, pues cada juego puede contar con elementos cajas, tableros, maderas, miniaturas, piezas plásticas, dados y cartas. como se menciona en su documental candlebox films (2017) "The Board Game Boom" los tiempos modernos permiten el desarrollo por personas de distintas nacionalidades a través de espacios virtuales, todo esto potencializa la creación constante en nuevos juegos de tableros y fichas. Este hecho se puede verificar en el número de convenciones anuales dedicadas a este tema, donde desarrolladores independientes y grandes casas comercializadoras presentan sus últimos productos o desarrollan torneos en algunos juegos, en estas convenciones también se da el espacio de conocer y jugar estos juegos, el portal meeplemountain.com pública las 250 convenciones de juegos más famosas en el mundo, en ella se puede observar cómo esta cultura no se ha permeado en Latinoamérica pues solamente se cuenta con una convención en Ciudad de México, la convección Mega XP.

### **Los juegos de tableros y fichas como lubricante social en interacciones interculturales desde la Edad de Bronce.**

Jugar es parte de lo que implica ser humano, los niños usan gran parte de su tiempo en jugar. Bishop (1991) dice que: "Es cierto que los juegos infantiles desempeñan diversas funciones, especialmente en el proceso de enculturación, pero también es importante reconoce el juego como una actividad adulta" (p.66). Los juegos en los que participan dos o más personas generan

interacciones que de otra manera no se darían y se produce cierta desinhibición que permite atravesar fronteras sociales. Para explicar este fenómeno Crist et al (2016): (p.179) proponen el termino de lubricantes sociales en interacciones interculturales, los cuales define como: “herramientas que facilitan la interacción entre personas a través de fronteras sociales (parentescos, etnia, genero, etc.), funcionando similarmente al consumo de alcohol y otras sustancias psicoactivas en su habilidad de crear espacios liminoides.” (p.179) explican los mismos autores que los espacios liminoides son aquellos donde las personas dejan de lado su rol social habitual, para adquirir una nueva identidad temporal, permitiendo a la persona asumir roles que van más allá de su frontera social usual.

Al respecto Crist et al (2016) comentan que encontrarse con otra persona para jugar produce un contexto en donde distintas habilidades pueden ser puestas a prueba. Durante el desarrollo de un juego se requiere simular y modificar destrezas en pro del diseño de estrategias para el juego. Además, las estrategias conllevan y generan en un jugador sentimientos de pertenencia a un espacio que posibilita un continuo orden y desorden en el juego, pues las estrategias cambian durante el desarrollo del mismo, en donde nuevos modelos y paradigmas surgen. De esta manera, se considera que Jugar es salir de “la vida ordinaria”, de las rutinas cotidianas, que propician nuevas formas de interacción.

Dentro de todo el bagaje de juegos están los juegos de tableros y fichas. como recuerda Gough (2001) en tales juegos se consideran esencialmente tres elementos: un tablero, fichas y las reglas del juego. En general, el tablero se refiere a una superficie plana en que se exhibe una representación que posibilita las interacciones en el juego a través de casillas representadas en este; el tablero puede estar hecho en madera, dibujado en un papel de impresión o incluso elaborado en la tierra con hoyos, o cualquier formato mientras sea bien definido. Otro elemento son las fichas, las cuales serán dispuestas en las casillas del tablero durante el desarrollo del

juego; por ello, debe existir una correspondencia entre las dimensiones de las fichas y las casillas. Finalmente, las reglas del juego son el otro elemento del juego, en donde, hay uno, dos o más jugadores, que toman alternativamente turnos, y que usualmente tienen algo en la mira para elegir qué hacer en su turno; ellos interactúan, es decir, lo que un jugador hace en un turno afecta lo que se va haciendo en turnos posteriores; el juego pueda incluir elementos del azar, no necesariamente la suerte es determinante para el desarrollo del juego; entre las reglas se debe declarar el objetivo de cómo se gana el juego.

Bell & Cornelious (1990) hacen mención de la antigüedad de tales juegos en las siguientes palabras: “La historia de los juegos con tableros se remonta a muchos miles de años atrás, y abarca prácticamente todo el mundo” (p.7) Para confirmar dicha hipótesis existe literatura contribuida por los profesores Crist et al (2016) reportando hallazgos antropológicos de grabados en piedra que se encuentran con perforaciones en ella de arreglos del juego del Senet, que consiste de tres filas con diez columnas, estos hallazgos fueron realizados en Egipto y en la isla de Chipre, dando registro que los juegos de tableros y fichas fueron usados desde la Edad de Bronce, (3000<sup>a</sup> C-1200<sup>a</sup> C).

Reportan Crist et al (2016) que hallaron grupos de tableros del Senet en un mismo lugar que son de los siglos 24 a 22 a. C, como en las ruinas de Arad al suroeste de Canaan, En otros lugares lejanos del centro de Egipto como Bâb edh-Dhra, en lugares próximos a la pirámide de Meroe, en los caminos al templo de Baal indicando que se practicaba este juego en lugares comunales a lo largo de rutas comerciales. Hallazgos similares fueron encontrados en la isla de Chipre, en los lugares comunales donde hay hallazgos de tableros en Egipto aparecen para los siglos 14 a 16 a.C unos tableros referentes al juego de los veinte cuadros, un hecho a resaltar es que dentro de los hallazgos de esa época se encontraron tableros de doble cara. En estos juegos de doble cara se ve en un lado un juego propio de la zona (el Mehet) y por la otra cara,

un juego que fue llegando de otras tierras a través del intercambio social (los 20 cuadros). Ya para los siglos 14 a.C a 9 a.C el juego de los 20 cuadros se hallaban ampliamente disperso por la isla de Chipre.

Para explicar el fenómeno de la transmisión entre Egipto y la isla de Chipre de los juegos Senet, Mehen y los veinte cuadros, Crist et al (2016) dicen:

Se puede sostener la afirmación que la transmisión de esos juegos no fue contingente con alguna conquista, esto, basado en la falta de evidencia de una conquista de Chipre en algún punto de la edad de bronce. El Senent, Mehen y Veinte cuadros tuvieron que llegar a la isla por otros mecanismos, el intercambio es el más probable. (p.190).

Este descubrimiento sugiere que hay una naturaleza aditiva más que sustitutiva de las formas de transmisión cultural de los juegos de tableros y fichas. En otras palabras, los nuevos juegos se incorporan a los existentes en vez de sustituirlos. Como en culturas donde se añaden a las prácticas vigentes de la culinaria, nuevos ingredientes para su consumo, que no modifica las anteriores formas de consumo.

Asimismo, estos hallazgos se constituyen en insumo para concebir los juegos de tableros y fichas como lubricantes sociales, porque la transmisión de juegos requiere un contacto relativamente cercano entre dos personas de diferente trasfondo sociocultural.

Mientras que las investigaciones antropológicas han tenido un primer paso entendiendo la importancia de los juegos en las sociedades antiguas, una examinación más detallada de los roles que tienen los juegos de tableros en las sociedades es escasa en relación a otras prácticas de juegos.

El espectro de juegos suele ser escogido de acuerdo al número de participantes involucrados. Típicamente los juegos deportivos consisten de grupos de personas jugando, usualmente

acompañado de un grupo de espectadores. En cambio, los juegos de tableros y fichas ofrecen una forma más íntima de jugar, pues usualmente son juegos para solo dos jugadores. Tales juegos permiten a la gente anular o hacer invisibles fronteras culturales, étnicas y socioeconómicas durante el juego, posibilitando, por ejemplo, el acercamiento de dos personas con un bagaje cultural diferente.

### **Los juegos de tableros y fichas en tiempos contemporáneos.**

Según el documental del estudio candlebox films (2017), realmente el cambio en la industria de los juegos de tableros y fichas es casi comparable al desarrollo de la tecnología, en cuanto que los juegos continuamente se van mejorando por los avances en los mecanismos de producción. A tal punto es posible la mezcla de la tecnología con los juegos de tableros y fichas que en el portal más reconocido de críticas para videojuegos de hoy día Pcgamer nos reporta Chalk (2016) que el juego de civilización 6 obtuvo premios a mejor juego del año 2016 pese a que este en esencia es un juego de tableros y fichas.

Candlebox films narra en el documental como desde los años 70 se presenta un auge innovador para los juegos de tableros y fichas dando un renacimiento en la etapa de desarrollo, producción y comercialización de estos juegos, en Europa es donde más se dio acogida a esta nueva ola en la creación de juegos de tableros y fichas, sin embargo, como reporta Longwell (2019) en el portal maplemountain existen más de 250 convenciones anuales alrededor del mundo donde se publican nuevos juegos, se hace premiaciones, se prueban algunos juegos. A tal nivel ha sido la producción de juegos en el mundo que en el portal boardgamegeek (2020) se encuentran registrados más de 11500 juegos de tableros y fichas.

La construcción de juegos se concentra en dar opciones al jugador sobre lo que decidirá hacer en un turno y como esto afecta las situaciones siguientes del juego. Así como nos reporta Crist

et al (2016) los juegos de tableros y fichas son un lubricante social en interacciones interculturales entre las personas que se reúnen a jugar, ofreciéndoles un ambiente cómodo para interactuar entre sí, puesto los jugadores no tienen necesariamente que sentarse cara a cara y hablar sino están en una actividad que les permite optar un rol liminal de su condición social, esto es según Crist et al que al tornarse las personas en jugadores les permite explorar situaciones donde su rol social no es de importancia pero si los roles asumidos en la nueva actividad. Así, conecta candleboxfilms al exponer que sin importar si las personas son introvertidas o extrovertidas, tal vez quizás no se conozcan previamente, pero es un espacio que permite entablar conversaciones ligeras e ir conociendo a la otra gente alrededor del juego, sin que ello sea el principal propósito.

Según el documental presentado por candlebox films, los diseñadores actuales de juegos piensan que lo que atraerá nuevas personas al pasatiempo de los juegos de tableros y fichas se debe a su creciente divulgación cultural en donde es relevante la disponibilidad de los elementos de estos juegos como lo son tokes, dados, tableros de diferentes juegos, entre otros elementos en distintas apariciones a través de medios como revistas, televisión, celulares, películas y videojuegos, entre otros.

### **Ejemplos de juegos de tableros y fichas**

#### ***Morris o juego de los molinos***

La siguiente presentación es una adaptación de la realizada por el autor Gough (2010): El Morris, aunque no es un juego popular fue jugado desde el imperio de Egipto. Es un juego de tableros del tipo tres en raya, esto es que uno de los objetivos del juego es que un mismo jugador realice arreglos de tres piezas consecutivas en la misma línea recta. La versión usada durante la investigación es la llamada ‘Morris de nueve hombres’ o ‘juego de los molinos’, es una interesante mezcla de un juego tipo tres en raya y de captura: como triqui pero con

movimientos. Una partida de juego se acaba cuando se declara un ganador el cual es el jugador que capture siete de las nueve fichas del oponente, o cuando el oponente quede bloqueado e incapaz de moverse.

El tablero original del Morris 9 puestos es el siguiente:

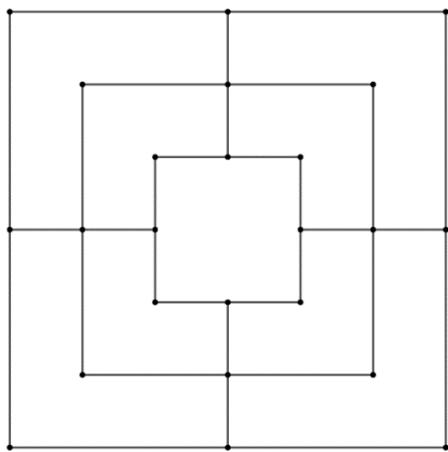


Figura I. tablero de Morris.

Inicialmente cada jugador dispone de 9 fichas, cada turno se dará de forma alternada entre los jugadores el cual debe tomar una decisión según la fase de juego en que se encuentre. En la primera fase cada jugador ubica una pieza en el tablero en cualquier punto vacío. Si durante esta fase algún jugador logra completar un “molino” (tres piezas en línea) el jugador podrá retirar del tablero a una pieza del otro jugador que no esté en posición de molino.

En la segunda fase cada jugador podrá mover en su turno una de las piezas de su equipo dispuestas en el tablero, únicamente podrá mover una pieza horizontalmente o verticalmente a una casilla adyacente vacía. Si al realizar este movimiento el jugador logra completar un molino el jugador podrá retirar una pieza del otro jugador que no esté en posición de molino.

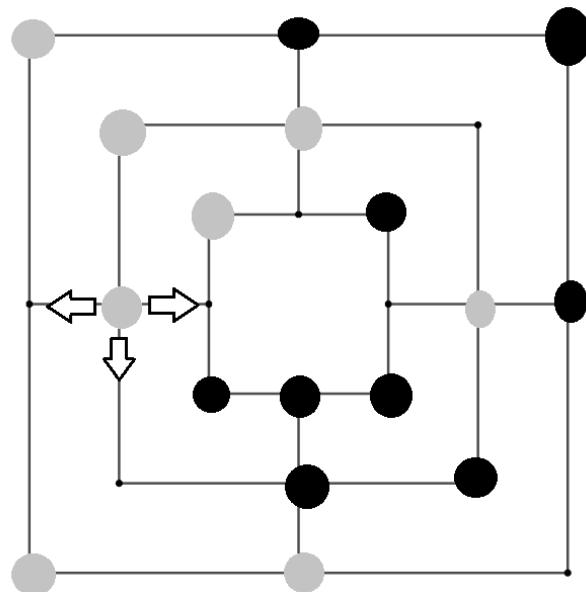


Figura II. Posibles movimientos de una ficha en la segunda fase de Morrisjuego.

El jugador blanco al haber completado un molino puede tomar una pieza negra que no este en molino.

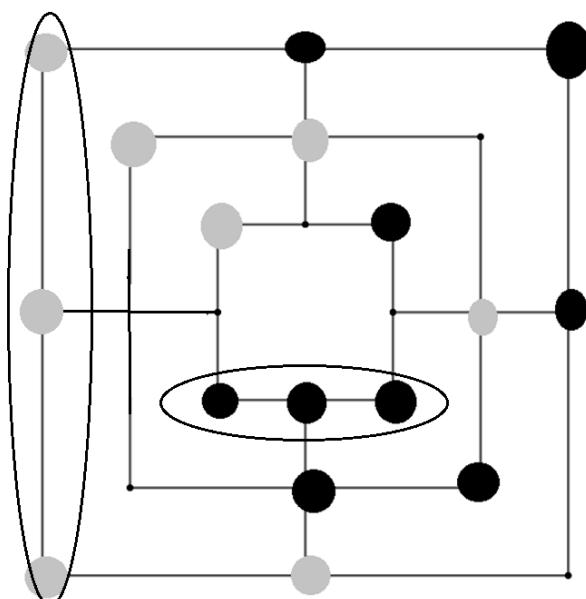


Figura III. Criterio para quitar una ficha del tablero.

## ***GO***

El juego de Go es de singular importancia para la matemática, tanto así que a continuación se presentará el juego tomando datos del libro “desde Pitágoras a la 57ava dimensión, 250 hitos en la historia de la matemática” del profesor Clifford (2009) un juego entre dos jugadores que fue originado en China aproximadamente en el año 2000 antes de Cristo. Las primeras referencias escritas respecto al juego se encuentran de una forma narrativa entre los primeros trabajos literarios chinos. Reporta Clifford (2009) que hay literatura del año 548 antes de Cristo que menciona a un hombre que jugaba este juego en Japón.

En este juego alternadamente los dos jugadores ubican fichas negras y blancas en las intersecciones de una cuadricula 19x19 el cual es el tablero para jugar. Existen variaciones a este tablero como lo son cuadriculas 9x9 y 13x13. Una ficha colocada en el tablero tiene como libertades las intersecciones horizontales y verticales que estén vacías.

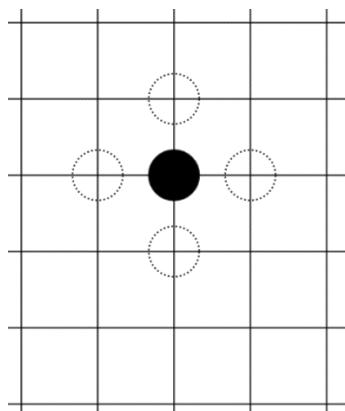


Figura IV, libertades de una pieza en Go.

Si en una libertad se encuentra una ficha del mismo equipo, las dos fichas serán consideradas como una sola unidad, pudiendo presentarse unidades de una, dos o más fichas. Las libertades de las unidades son consideradas con el mismo criterio que las libertades de una ficha.

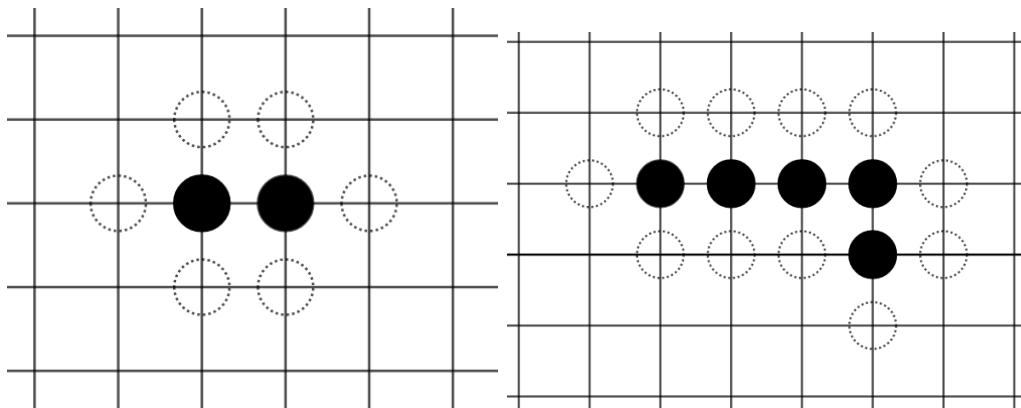


Figura V, libertades de una unidad en Go.

Una unidad es capturada y removida del tablero cuando está rodeada firmemente por fichas del color opuesto. Esto es, cuando la unidad se ha quedado sin libertades. El juego termina cuando los dos jugadores deciden no realizar ninguna acción en el tablero en el mismo turno. Gana el jugador que logre controlar más territorio que su oponente.

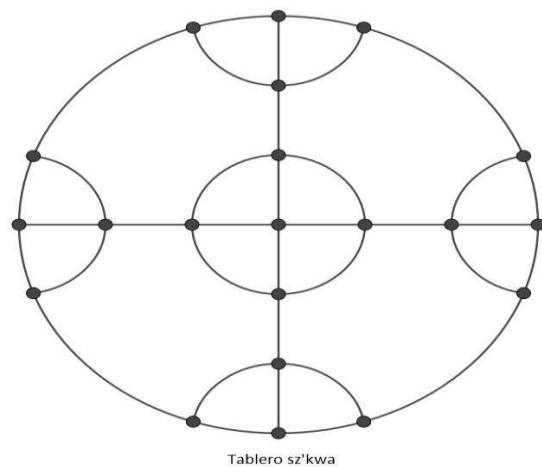
Por varias razones el Go es complejo, incluyendo que es un tablero grande, en los distintos juegos se pueden incluir estrategias multifacéticas, y un gran número de variaciones en las mismas. Simplemente tener más fichas que un oponente no garantiza la victoria. Después de tomar la simetría en cuenta, hay 32,940 movimientos de apertura. De los cuales 992 son considerados los mejores. El número de posibles partidas esta usualmente estimado en el orden de  $10^{768}$ . Una partida típica entre jugadores talentosos consiste de alrededor de 150 movimientos, con un promedio de 250 elecciones por turno.

### *sz'kwa o “juego de las cuatro direcciones”*

Este juego chino tiene un tablero circular de veintiuna posiciones, en este juego los jugadores deben buscar capturar las fichas encerrándolas o restringiendo las libertades hasta anularlas, de movimientos similares a cómo se desarrolla en el juego del Go, pues esta es la variación más

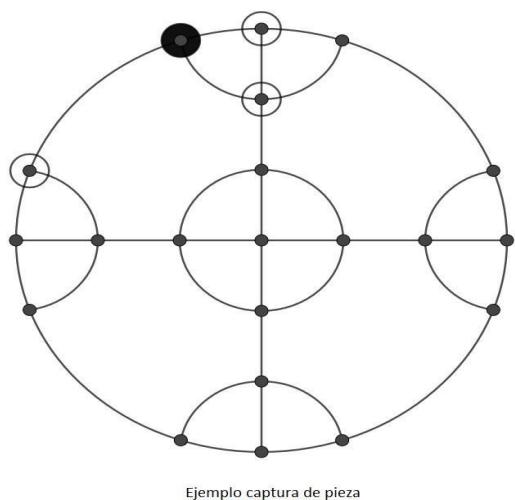
sencilla del Go. El tablero es como se muestra en la figura IV; cada jugador posee 20 piezas que constituyen un grupo visualmente distinguibles entre cada jugador.

El inicio del juego se da con el tablero sin fichas, en el que cada jugador de manera alternativa va colocando las piezas hasta agotar los espacios posibles teniendo en cuenta las posibles formas de captura.

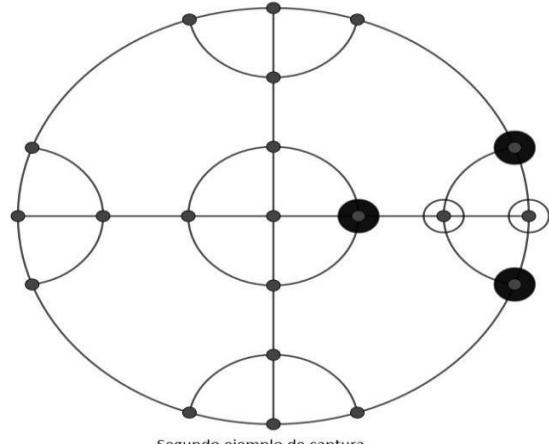


Tablero sz'kwa

Figura VI. Tablero de Zs'kwa.



Ejemplo captura de pieza



Segundo ejemplo de captura.

Figura VII. Captura de piezas en Zs'kwa.

El juego finaliza cuando los jugadores han usado sus veinte fichas, el ganador será el jugador con más piezas en el tablero.

### *Catan*

Los productores de Catan, Devir (2014) promocionan el juego en su portal web de la siguiente manera:

Catan es un juego de mesa para toda la familia que se ha convertido en un fenómeno mundial. Desde su aparición en Alemania ha vendido más que muchos de los juegos más tradicionales. Se trata de un juego que aúna la estrategia, la astucia y la capacidad para negociar y en el que los jugadores tratan de colonizar una isla, Catán, rica en recursos naturales. Construyendo pueblos, estableciendo rutas comerciales, etc... Catan ha vendido más de 2 millones de ejemplares en Europa y América. Por si esto no fuera bastante, ha sido galardonado en Alemania y Estados Unidos como Juego del Año. El juego básico de Catan, a la venta desde hace más de 10 años en España, ha marcado un hito en toda Europa en cuanto a juego de planificación, colaboración y, por supuesto, diversión. No hace falta comentar que es la única pieza indispensable de Catan en tu ludoteca. A partir del básico se abre todo el abanico de expansiones que la isla de Catán te ofrece.

Catan es un juego en el cual se usan los componentes expuestos en la siguiente tabla:

Tabla 1

*Componentes de Catan.*



18 Hexágonos de terreno:

Bosques.	(4)
Pastos.	(4)
Sembrados.	(3)
Cerros .	(3)
Montañas.	(3)
Desierto.	(1)

6 piezas de marco.



95 cartas de materias primas (19 de cada una):

Madera.	Troncos.	del bosque.
Lana.	Oveja.	del pasto.
Cereal.	Maíz.	sembrado.
Arcilla.	Ladrillos.	del cerro.
Mineral.	Roca.	de la montaña.



25 cartas de desarrollo.



Figuras de juego (en 4 colores)

Caballero.	(14)
Progreso.	(6)
Puntos de victoria.	(5)

Ciudades.	(16)
Poblados.	(20)
Carreteras.	(60)



2 Tarjetas especiales:

“Mayor ruta comercial”, “Mayor ejército”.



2 portacartas.

1 Figura de ladrón.



18 Fichas numeradas.

2 dados.

Catan es un juego que se puede jugar exclusivamente por tres o cuatro jugadores, es un juego donde su tablero se organiza con 19 hexágonos, estos hexágonos se pueden arreglar en un arreglo hexagonal con 3 hexágonos por cara, es posible reorganizar los hexágonos cada partida, permitiendo variedad de escenarios, el turno de cada jugador inicia tirando los dados y finaliza cuando este lo decida, en su turno un jugador puede optar por comerciar cartas de materia prima con otros jugadores, puede realizar construcciones, o puede usar cartas de desarrollo.

Se expondrá a continuación parte del resumen de juego que ofrece Catan en su reglamento Devir (2014):

1. Frente a ti se encuentra la isla de Catán. Se compone de 19 hexágonos de terreno, rodeados por el mar. Tu objetivo es colonizar la isla.



Figura VIII. Tablero de Catan.

2. En Catan hay un desierto y cinco tipos diferentes de terreno: cada uno de ellos produce una materia prima diferente.



Figura IX. Terrenos de Catan.

3. Empiezas la partida con 2 poblados y 2 carreteras. Cada poblado vale 1 punto de victoria, así que ya empiezas con un total de 2 puntos de victoria. El primer jugador que consiga 10 puntos de victoria, gana la partida.

4. Para conseguir más puntos de victoria tienes que construir nuevas carreteras y poblados, y ampliar tus poblados a ciudades. Una ciudad vale 2 puntos de victoria. Pero, para construir, necesitas materias primas.
5. ¿Cómo consigues las materias primas? Muy sencillo: en cada turno se determina el terreno que va a producir. Esto se hace tirando los dados. En cada terreno hay una ficha numerada redonda. Si, por ejemplo, la suma de los dados es un “3”, todos los terrenos marcados con un “3” producirán. En la ilustración de la derecha serían el bosque (que produciría madera) y la montaña (que produciría minerales).
6. Solo consiguen materias primas los jugadores que tengan un poblado o una ciudad adyacentes a estos terrenos. En la ilustración el poblado (D) esta adyacente a un bosque y los poblados azul (B) y naranja (C) a una montaña. El resultado de la tirada es un 3, el jugador rojo recibirá 1 madera y los jugadores azul y naranja recibirán 1 mineral cada uno (p.1)

Otras formas de obtener puntos de victoria son o bien a través de la compra de cartas de desarrollo o bien por obtener una de las dos tarjetas especiales que son la de mayor ejército que otorga 2 puntos de victoria y se obtiene al haber usado 3 veces la carta de desarrollo del caballero o la de mayor ruta comercial en tener al menos 5 carreteras consecutivas, estas cartas aunque hayan sido obtenidas por un jugador, si alguien logra construir un mayor ejército o ruta comercial recibe las cartas.

En el turno de cada jugador él puede negociar sus materias primas con otros jugadores a tasa que ellos mismos acuerden, por ultimo habría que considerar al “ladrón” el cual se mueve al obtener un siete por lance, él puede moverse al hexágono que elija y podrá tomar al azar una carta de materia prima de un jugador que tenga un poblado o ciudad adyacente al hexágono

ocupado por el ladrón, además, bloqueara toda la producción de dicha casilla mientras el este allí

#### **IV. PROPUESTA METODOLÓGICA**

Para este trabajo se adopta una postura metodológica de corte cualitativo e interpretativo, con esto se quiere decir que el análisis no será netamente matemático, sino que estará enfocado a buscar las actividades de la cultura matemática en sesiones espontáneas de juegos de tableros y fichas, las actividades son consideradas por Bishop (1991) como en el marco conceptual, y estas son: contar, localizar, medir, diseñar, jugar, explicar. Los juegos elegidos fueron: Morris 9 puestos, Go, Zs'kwa, Catan.

. Como reporta el portal BoardGameGeek.com acerca de los juegos de tableros y fichas en los cuales tienen listados más de 50.000 juegos, se requirió una selección de juegos para poder evidenciar vínculos de juegos de tableros y fichas con algunos conceptos de las actividades de la cultura matemática posibles se eligieron los juegos de Go, Morris, Zs'kwa, Catan. Teniendo en cuenta factores como: La facilidad en las reglas de los juegos Go, Morris, Zs'kwa. Otro factor fue el presupuesto de investigación, pues un juego contemporáneo que considere varios componentes tiene un alto costo económico. Dada la facilidad de generar tableros y fichas para los juegos de Morris 9 puestos y Zs'kwa los tableros empleados fueron fotocopias. Se disponían de tableros de Go por parte del investigador, además de que para el Go se aprovechó el hecho que un grupo de estudiantes de la Universidad Pedagógica Nacional ya practicaba libremente el juego previo al inicio de la investigación contando con sus propios tableros, para los juegos de Morris y Zs'kwa se usaron entrevistas posteriores a las primeras sesiones de estos juegos por parte de estudiantes de diferentes carreras, finalmente, en busca de rastrear elementos de los juegos de tableros y fichas que cuentan con variedad de componentes como cartas, fichas, tokens, portacartas, entre otros, se eligió un juego contemporáneo manufacturado por Devir,

Catan, dado que es un juego para tres o cuatro jugadores, aunque el juego no es ampliamente conocido, ha obtenido distintos reconocimientos por parte de la comunidad de expertos. No se eligieron ninguno de los juegos ampliamente divulgados como el parques, el domino o el ajedrez con el fin de contribuir a la promoción de distintos juegos de esta índole.

Se aprovechó lo propuesto por Crist et al (2016) en cuanto que los juegos sirven como lubricante social en interacciones interculturales, permitiendo facilidad y variedad de interacciones entre los jugadores. La selección para los jugadores fue diferente según cada juego. Para el Morris y el Zs'kwa los jugadores fueron seleccionados sin ningún criterio considerado, fueron los primeros estudiantes que se hallaron disponibles para probar los juegos. Para el juego del Go se buscó a personas que ya conocieran el juego de antemano en la Universidad Pedagógica Nacional. Finalmente, aprovechando la comunidad estudiantil de la misma institución educativa se buscaron personas voluntarias que estuvieron dispuestas a experimentar para el juego de Catan.

Así por medio de registros sonoros registrados gracias a una grabadora de audio de bolsillo que posibilitaron grabaciones de audio de las interacciones entre las personas durante las sesiones de las partidas de juego, este fue otro criterio para no considerar a los juegos de tableros y fichas para un solo jugador, nominados juegos “solitarios”. Por esto, solamente fueron elegidos juegos para dos o más jugadores ya que permiten diálogos espontáneos entre los jugadores.

Posteriormente se realiza una escucha de estas sesiones, se realizaron varias sesiones de juegos, pero solamente se trabajó con dos sesiones registradas de Catan del 02 de julio de 2019, 1 sesión juego con Alejandro estudiante de la Licenciatura en Matemáticas. Las sesiones de partidas de juego pueden durar horas como en el caso de Catan, y Go, o minutos como en el caso de Morris y Zs'kwa, solamente se realizó la transcripción de una entrevista para cada uno de los juegos, posteriormente a una sesión de juego. Extractos de la transcripción del audio

sobre esa sesión pueden ser consultados en los anexos 06 y 07. En estos Extractos de la transcripción del audio se registra textualmente los diálogos ocurridos entre los jugadores durante las sesiones de juego donde posiblemente se manifestó la presencia de alguna actividad matemática. Se hizo un pie de nota al final de cada extracto de transcripción de por qué dicho diálogo podría resultar resaltante en busca de ejemplificar las actividades matemáticas de contar, localizar, medir, diseñar, jugar, explicar. Dicho resumen puede ser hallado al final de cada extracto de la transcripción en los anexos previamente mencionados. Posteriormente a la luz de las actividades descritas en el marco conceptual y la evidencia obtenida en el desarrollo de tales partidas de juegos de tableros y fichas se buscó dar claridad de la situación en juego y el vínculo con la actividad matemática. Dando de este modo una sistematización a la información compilada durante del desarrollo de las partidas de juego.

En las sesiones de juegos registradas el investigador de este trabajo se hallaba presente, bien sea dentro de la partida como jugador o presenciando la partida como espectador; la idea fue procurar que el investigador no expusiera a los otros jugadores sus ideas respecto al vínculo entre el juego y las actividades de la cultura matemática; más bien se procuró que los jugadores jugaran libremente. El investigador, estuvo presente en todas las sesiones de juego, se consideró tener el respectivo cuidado en la disposición y ajustes del instrumento de registro (grabadora) en busca de obtener con la mayor claridad posible las interacciones entre los jugadores; no se dio énfasis a los diálogos generados por el investigador sino a los demás jugadores presentes en las diferentes sesiones mencionadas de juego.

Finalizadas las sesiones de juego del 2 y 11 de julio de 2019 se realizaron entrevistas a los jugadores, con diferentes preguntas que buscaban expandir las ideas del jugador respecto a la presencia o no de las actividades de la cultura matemática, las preguntas realizadas no contaron con una planeación previa, simplemente se buscó reconocer aportes de distintos jugadores por

medio de sus puntos de vista posterior a una experiencia de juego. Las entrevistas consideradas fueron las realizadas a Alejandro, estudiante de la Licenciatura de Matemáticas el 2 de julio de 2019, y una entrevista a Michael estudiante de la Licenciatura en Diseño Tecnológico el 11 de julio de 2019. Estas entrevistas pueden ser consultadas en los anexos 01 y 02. Un aspecto considerado fue el de preservar la privacidad de las personas que hicieron parte de la investigación, fue el de cambiar los nombres de las personas involucradas por nombres ficticios.

Las fases preliminares permitieron recopilar y transcribir secciones interesantes a la investigación y las entrevistas. Con esto se busca presentar resultados de evidencias obtenidas en la investigación serán revisados a la luz del marco teórico, usando como categorías de análisis las actividades propuestas por Bishop (1991) contar, localizar, medir, diseñar, jugar. Exponiendo claridades sobre las formas como suceden tales actividades a través de la dinámica propia de cada juego, todo este trabajo metodológico permitió razonar y conducir a algunas conclusiones.

## **V. RESULTADOS**

En el desarrollo de este trabajo se procura evidenciar las categorías propuestas por Bishop (1991) para las actividades de la cultura matemática. En este capítulo se presenta la manera como a través del juego los jugadores hacen uso de dichas actividades en diferentes sesiones de juegos de tableros y fichas.

### **Contar.**

Para ejemplificar por parte de los jugadores la actividad cultural matemática se usó como base al marco conceptual en el cual se recogen ideas propuestas por Bishop (1991), se deben rastrear evidencias donde los jugadores hagan uso de sistemas numéricos, de establecer equivalencias

o relaciones de orden, suceso manifestado al realizar comparaciones en distintos sistemas numéricos, usando distintas unidades propias de cada juego y reportando su frecuencia a través del conteo. Respecto a los sistemas numéricos por Bishop (1991) son reconocidos los siguientes cuatro por parte de las sociedades: los que están basados en las partes del cuerpo; los que emplean piezas, como por ejemplo varillas, cartas; los que hacen uso de bases mixtas donde distintos símbolos adquieren distintos valores numéricos; y los sistemas de base fija como el decimal.

### ***Ejemplo 01.***

En Catan dependiendo del resultado del lance de los dados, si el jugador es beneficiado con un recurso de materia prima según sus construcciones en el tablero, el reglamento de Catan (2015) determina los valores de las materias primas respecto a las construcciones así: el poblado recibe una carta de materias primas mientras que la ciudad recibe dos cartas de materias primas.

Respecto a la siguiente transcripción de extracto de audio realizada en la sesión 01 de Catan 11 de julio, se puede observar como el jugador aprende un sistema numérico particular al juego Catan, al reconocer la equivalencia de una materia prima por poblado y de 2 materias primas para ciudad.

12:16

J3: - ¿Cuál número cayó?

J1: -Cuatro.

J2: -Así, para mi es una piedra, ¿usted coge cuántas?

J1: -Yo cojo dos trigos y dos piedras.

J2: - ¿Por qué?, ¿Por qué dos?

J4: - Porque es ciudad.

J2: - ¡Aaa!, Es porque es ciudad. ¡ah!, Ya no es poblado.

Una vez en el tablero de juego que se ha identificado la diferencia entre una ciudad y un poblado, el jugador 2 al usar las palabras “¡Aaa!, Es porque es ciudad. ¡ah!, Ya no es poblado” comprende el sistema numérico asociado a la recolección de materias primas con la equivalencia de que un poblado recolecta una materia prima mientras una ciudad en la misma posición adquiere dos de ellas.

***Ejemplo 02:***

En el presente ejemplo se hace uso de la actividad de contar para tener un referente del estado de juego con respecto a los otros jugadores, así es como un jugador cuenta sus puntos de victoria y simultáneamente los demás jugadores también realizan un conteo de sus puntos de victoria.

Así, en la siguiente transcripción del extracto de audio recogido en la sesión 01 de Catan realizada el 11 de julio se puede observar cómo los jugadores aclaran sus puntajes al realizar un conteo en una fase cercana al final de la partida, con el uso del sistema de medida de los puntos de victoria propios del juego de Catan.

56:50

J3: - ¿Cómo vamos en puntos?

J1: -Yo tengo... seis.

J3: -Yo tengo: uno, dos, ...

J2: - Yo tengo seis también. ¿cierto?

J1 a j2: - No, usted tiene... dos cuatro y la ruta seis.

J3: - Yo tengo solo tres.

J2 a j1: - Por eso, la ruta.

J1 a J2: -Y otros cuatro ahí.

J3: - ¿Yo tengo tres?

J3: - ah, Osea, que yo sólo tengo tres

La actividad matemática contar está presente espontáneamente en los jugadores durante el juego de Catan, en este caso se toma como unidad los puntos de victoria para saber cuántos de ellos ha logrado acumular cada participante en pro de lograr su victoria. En el desarrollo de la partida del juego la actividad medir se observó cuando los jugadores aclaran sus puntuaciones. Para ello usaron el reglamento de Catan que establece la forma de adquisición de puntos de victoria, algunos elementos contemplados son: cada poblado vale 1 punto de victoria, cada ciudad construida aporta 2 puntos de victoria, tener la carta de mayor ruta comercial vale por 2 puntos de victoria.

El jugador 2 y el jugador 3 presentan diferentes situaciones en sus puntuaciones. El jugador 3 solo cuenta de uno en uno evidenciando esto que están contando solo los poblados que tiene, mientras, el jugador 2 tiene dos ciudades y está aclarando si en efecto la carta de “mayor ruta comercial” le representa dos puntos adicionales de victoria, en cambio, el jugador 1 tiene clara su puntuación y aclara a los demás jugadores su respectiva puntuación. El cúmulo de puntos de victoria que realiza cada jugador funciona como la unidad particular para saber qué tan cerca están de la victoria, pues se gana la partida al completar diez puntos.

### ***Ejemplo 03:***

Según el reglamento de Catan (2015): “Cada jugador recibe por el segundo poblado ubicado en el tablero sus primeras cartas de materia prima; por cada hexágono que limite con ese poblado, el jugador toma una carta de la materia prima correspondientes de la pila” (p.1)

Debido a que las casillas del tablero de Catan son hexágonos, adicionalmente, las construcciones de poblado y ciudad solo pueden suceder en las intersecciones generadas en los teselados con hexágonos, en donde tres hexágonos concurren en cada intersección. Así si el jugador ha elegido un punto al interior del tablero esto conlleva a que el jugador adquiera tres cartas de materia prima, en la siguiente situación en como a través del conteo un jugador determina que no se le ha aplicado correctamente la regla de recolección de materias primas al construir su segundo poblado.

#### **TRANSCRIPCION EXTRACTO DE AUDIO DE SESIÓN 02 DE CATAN 11 de Julio,**

00:58

J2: - ¿Entonces dos maderas y un trigo?

J4: - ¡No, cuales dos!, un trigo y una piedra.

J2: - Dos maderas y un trigo.

J4: - No. porque solo reclama lo de la última casa.

J2: - Por eso, solo reclamo lo de la última casa ....

J4: - ¿O sea que todos tienen dos cartas?

J1: - Tres cartas.

J2: - No, ¿Por qué tres, si yo tengo solo dos?

J4: - ¿Cuáles tiene?

J2: - Ah, y me falta el trigo.

Entonces, el jugador 4 (J4), al contar sus cartas se da cuenta que no hay correspondencia de la regla con la situación, puesto que debe tener tres cartas y solo tiene dos, en base a este conteo él se da cuenta que le hizo falta otro trigo.

En este caso el jugador realiza un conteo de las cartas de materia primas y realiza un conteo de la cantidad de hexágonos adyacentes al poblado, al comparar estas dos cantidades estas cantidades deberían ser equivalentes, en otras palabras deben ser representados por el mismo número resultado del conteo, permitiéndole establecer relaciones de orden como lo es ‘menor que’, en cuanto las cartas que tiene en su mano son menores respecto a las que debería tener según su posición y las que debería tener según el reglamento del juego, al encontrarse el jugador en la construcción del segundo poblado en la fase de los preparativos del juego.

En particular, se mostró como en procesos como los de contar, se manifiesta en el uso de sistemas numéricos, asociados estos con realizar equivalencias entre los componentes del juego y su relación con el tablero como lo fue en el ejemplo 01, en donde se relacionan las construcciones en el tablero de Catan con los materiales a recolectar por la construcción en donde un poblado en la misma posición puede equivaler a una materia prima mientras que una ciudad en esa misma posición equivale a dos materias primas del mismo recurso, encontrándose en esta diferenciación entre las construcciones diferentes valores numéricos asociados. Otro caso donde contar hace presencia es en el ejemplo 03 donde existe otra correspondencia entre

los hexágonos que concurren en la misma casilla donde hay un poblado requiriendo de tres cartas de materia prima.

### **Localizar.**

Según Bishop (1991) localizar es la actividad que permite relacionar al individuo con el entorno, se puede evidenciar su uso a través de la variedad de palabras para relacionarse con el espacio, el uso de puntos de referencia, o de sistemas de coordenadas. Esto en los niveles de espacio físico, espacio sociodemográfico, o espacio cosmológico. Todo lo anterior se puede evidenciar en un primer nivel al tener una dirección de movimiento, reconocer distancia entre objetos, diferenciar entre verticalidad y horizontalidad, lateralidad, debajo de, o encima de, en sí, descripciones del espacio. Todo esto haciendo uso de unos lenguajes propios contribuyendo a mejorar las imágenes de percepciones espaciales del entorno.

#### ***Ejemplo 04:***

En el minuto 14:15 de la Sesión de juego Go con Alejandro, el 2 julio y respecto a la actividad matemática de localizar, en la transcripción del extracto de audio seleccionado el jugador señala en el tablero una situación referente a las fichas en la partida del Go, esta acción se manifiesta mediante la verbalización que se presenta a continuación:

TRANSCRIPCIÓN EN EXTRACTO DE AUDIO DE SESIÓN 01 DE GO 2 DE JULIO de 2019,

14:15:

A: esto está acá ¿no?,

J.A.: -Aaaa...sí.

A.: -Sí vea, vea.

El jugador hace una señalación en el tablero a través de palabras sencillas como: “acá” esto hace referencia a que el jugador está realizando una ubicación en un espacio (el cual es el tablero de juego) echo comprobable al usar la palabra “vea, vea”. Alejandro inclusive comunica su ubicación espacial con la pregunta: ¿no? Al pronunciar “esto está acá ¿no?” el otro jugador responde confirma que ha sido suficiente el señalamiento para comprender la situación, lo que lo relaciona con la actividad matemática localizar al poder señalar y especificar la localización de determinada pieza en el tablero, el tablero se vuelve el espacio en cuestión, implicando así uso de relaciones espaciales con la ubicación de las piezas propias y del otro jugador dispuestas en el tablero durante la partida del juego de Go referenciada.

***Transcripción de extracto de entrevista 01:***

Se presentará a continuación una transcripción de una transcripción del extracto de audio en la entrevista a Alejandro de la licenciatura de matemáticas realizada el 2 de julio de 2019 después de que se han concluido dos partidas del juego de Go. Se le formula la siguiente pregunta: ¿tú crees que hay algún vínculo con las actividades matemáticas, de la cultura matemática y los juegos de tableros y fichas?

“M: Bueno es curioso, teniendo en cuenta por ejemplo el Go, maneja mucho el proceso de pensamiento geométrico espacial, es decir usted tiene que tener en cuenta varios tipos de lugares para poder jugar, o sea, uno no puede jugar a la loca y a partir de eso, pues, también tener en cuenta las fichas que usted ya tiene posicionadas, a medida que uno va avanzando en el juego, la posición que uno hace al comienzo es la que le puede a uno generar la victoria, ¿sí?, para eso uno intenta expandirse, al fin y al cabo, pues es un juego de territorio, y pues al tener

en cuenta el territorio pues uno maneja cuestiones de territorio físicas que tiene que ver con la matemática, pues las matemáticas son abstracciones.”

Durante las observaciones realizadas por Alejandro se reconoce a la actividad matemática de localizar pues su respuesta pronuncia entre otras los siguientes términos: “pensamiento geométrico espacial”, “lugares”, “ya tiene posicionadas”, “posición”, “expandirse”, “territorio” todos ellos referentes a generar una apropiación del espacio (tablero de juego). Con esto el principal factor para el desarrollo de estrategias considerado por este jugador es el de la localización de sus fichas de juego respecto al tablero, logrando apropiaciones con el tablero al punto de establecer relaciones de dominio sobre el tablero, como lo denotan las expresiones por el usadas: “ya tiene posicionadas”, “territorio”, “expandirse”

Otro aspecto que se considera es que Alejandro hace distinción entre dos fases del juego, las cuales son nombradas en los siguientes términos: “la posición que uno hace al comienzo” “a medida que uno va avanzando”, Alejandro diferencia estos dos momentos en el desarrollo de una partida de juego. Por otro lado, considera que la secuenciación en el posicionamiento de las fichas le da un orden al juego pues evita que “se juegue a la loca”. Por otro lado, menciona la fase final del juego pues establece que el objetivo del juego es el que controle más territorio, significando esto que la decisión de que jugador es el ganador está relacionada con el territorio en cada una de sus fases y por ende en todos los estadios de la partida relaciona el juego de Go con la actividad matemática de localizar.

Localizar en los juegos de tableros y fichas se manifiesta entre otros factores al momento de vincula el tablero de juego con los jugadores, en actos como señalar una posición en el tablero de juego, como se expuso en el ejemplo04 la verbalización de palabras sencillas como “vea”, “acá”, dan muestra de la señalización; cuando un jugador hace uso de sus fichas y sus posibles movimientos, intentando de este modo lograr una estrategia para obtener la victoria, siendo la

posición referente al tablero de las fichas importante en el inicio, desarrollo y fin de la partida como se vio en la transcripción del extracto de audio de la entrevista 01.

### **Medir.**

Explica Bishop (1991) que medir se refiere a comparación, a magnitudes y a la estimación, la medición puede variar según cada contexto en el que se presente pues pueden presentarse variación en la unidad de medida. Como se explicita en el apartado medir, al comparar dos o más objetos aparecen escalas de medición y expresiones de relación, esto ejemplificado en el uso de los números ordinales como primero, segundo, tercero..., del uso de superlativos como más que, menos que, similar que o del uso de mediciones en sí. Alternativamente, otros factores que pueden dar cuenta de la presencia de la actividad de medir es la de hallar relaciones a través de aproximarse a una medición, esta aproximación según el contexto donde la medición sea requerida permite ciertos niveles de tolerancia en la exactitud de esta. Para poder dar una medición aproximada sin ningún instrumento implicaría el uso de algún modelo matemático o experiencia con el uso de la unidad de medición, siendo así el error de la aproximación la diferencia entre la medición exacta y el valor predicho. En resumen, al medir se requiere de una unidad de medida, de relaciones de orden, es posible realizar una medición del mismo atributo con distintos niveles de precisión. A continuación, se ejemplifica esta actividad en algunas sesiones de juegos de tableros y fichas.

#### ***Ejemplo 05:***

Durante una sesión de juegos de tableros y fichas disponer de información con algún grado de precisión es importante para precisar el estado del desarrollo del juego, en la sesión 01 de Catan del 11 julio en el minuto 02:30 y en el minuto 1:02:45 se ve como el jugador tres (estudiante

de Diseño Tecnológico) mira la hora de inicio de la sesión y la hora del fin de la partida, esto en los siguientes momentos:

02:30 J3: Empezamos a las tres y cuarto.

1:02:45 J3: Son las cuatro y veinte.

Este acto muestra interés en conocer y dar a conocer la hora de inicio y fin de la partida, aunque no es mencionado el propósito de reportar la hora, el jugador tres da una noción al grupo de juego del tiempo empleado en una partida de Catan, esto es un ejemplo de que para algunos jugadores cualquier dato referente al juego resulta de interés en la partida, pues se usa la hora para estimar el tiempo empleado en la partida. Una de las formas de obtener datos en el juego es realizar mediciones durante su práctica. Otro elemento a resaltar de este ejemplo es el uso de un dispositivo ajeno a los componentes del juego que le permitió al jugador reportar la hora de inicio y fin de la partida.

### **Diseñar.**

Bishop (1991) propone en las siguientes palabras: “La esencia de diseñar es transformar una parte de la naturaleza...Diseñar implica imponer una estructura particular a la naturaleza” (p.61). Así, elementos para evidenciar la actividad cultural de diseñar es a través de la abstracción de algo dado a distintos usos, por ejemplo, transformando el objeto bien por medio de imaginar formas, de establecer modelos mentales, de la creación de productos o de situaciones de optimización de los recursos. Bishop (1991) dice que “Lo que se diseña depende de la necesidad percibida” (p.61). Así, diseñar evoluciona las ideas en hechos concretos con el contexto donde surgió la necesidad bien en una “plantilla mental” o bien en un producto observable.

***Transcripción de extracto de audio en entrevista 02:***

Sobre la entrevista que se realizó a Alejandro, estudiante de la Licenciatura de Matemáticas, el 2 de julio de 2019, posterior a una sesión de dos partidas de Go, se le pregunta si solamente se usa la actividad de localizar durante el desarrollo de una partida de Go, se presenta a continuación tal interlocución:

JA: Observo que dentro de lo que me mencionas me hablas aspectos solamente de localizar, localizar en cuanto que me hablas de territorio, en cuanto que hablas de posición inicial.

M: Bueno, digamos, por ejemplo, además de eso, también está el modelo de conteo, cuando vamos jugando, uno tiene que tener en cuenta cuantos movimientos tiene el contrincante, para ver si es factible o no es factible entrar a una parte del territorio, ¿sí?, cuando uno no genera ese conteo pues fácilmente el contrincante le puede ganar a uno, ya sea porque uno lleva la iniciativa. Lo interesante de este juego es que genera algo que se llama la iniciativa, entonces si yo voy tomándome un territorio puedo ir avanzando en ese territorio hasta llegar a un territorio, o sea, hasta abarcar un territorio más grande por medio de mi territorio, si el contrincante no me frena, si el contrincante me frena, yo tengo que empezar a contar por el contrincante, para poder llevarlo a encerrarlo y así poder tomar su territorio, entonces son como modelos de conteo que también, existen dentro del Go,

Alejandro nombra la actividad cultural de la matemática contar, sin embargo, menciona tal actividad orientada al diseño de estrategias que le permitan obtener alguna ventaja o defensa en una sucesión de jugadas, fragmentos que explicitan esta afirmación son: “Cuando vamos jugando, uno tiene que tener en cuenta cuantos movimientos tiene el contrincante, para ver si es factible o no es factible entrar a una parte del territorio” aunque realiza un conteo, esos “movimientos” requiere cada uno de un turno, y después de considerar este “conteo” lo usa a

favor para “ver si es factible o no es factible entrar en un territorio”, mencionando aspectos de la actividad de localizar, pues el territorio es una parte del tablero de juego. Otras palabras donde se reafirma que subordina la actividad de contar a una actividad de diseño son: “lo interesante de este juego es que genera algo que se llama la iniciativa” palabras con las que Alejandro hace énfasis en realizar una sucesión de jugadas donde se presiona al adversario y este se ve obligado a reaccionar; en Go, el término para este concepto es “sente”. Alejandro continua diciendo: “entonces si yo voy tomándome un territorio puedo ir avanzando en ese territorio hasta llegar a un territorio, ósea hasta abarcar un territorio más grande por medio de mi territorio” así, en esta última sentencia se muestra que la seguidilla de ideas en esa parte de la entrevista tiene como propósito obtener una ventaja en el juego sobre el otro jugador, esto es, Alejandro realizó un diseño secuencial de jugadas con un fin, que en la terminología de los juegos se le conoce como “estrategia”.

En esta transcripción de extracto audio de la entrevista se percibió a la actividad de diseñar como el resultado de combinar las actividades culturales matemáticas contar y localizar, esto con un objetivo específico a mediano plazo, pues considera una secuencialidad a través de varios turnos con el fin de lograr una ventaja sobre el territorio en juego.

### ***Ejemplo 06:***

En el siguiente ejemplo un jugador ha percibido lo que ha hecho otro jugador después de una sucesión de turnos, esto es, los jugadores identificaron la estrategia que venía adelantando otro jugador, se puede detectar los términos en que esto sucedió durante la sesión 01 de Catan realizada el 11 de julio:

14:22

J1: Una ciudad

J3: ¿Ciudad?, este man se fue de capitalista de una vez.

J2: Compro una ciudad

J4: Si

J3: Pues como tiene el monopolio del trigo y las piedras, empezó con estrategia.

J4: Pues ni tanto porque el problema es que solo tiene de eso.

J3: Pero ya queda recibiendo de una vez.

La secuencia de diálogos comienza con que el jugador 1 ha comprado una ciudad, para poder construir una ciudad según el reglamento de Catan se debe pagar con cartas de materias primas: tres trigos y dos piedras, el tercer jugador critica el hecho que el primer jugador haya sido capaz de pagar por esa construcción, y los demás jugadores reconocen que el primer jugador en efecto ha comprado una ciudad, el jugador tres comenta el motivo de la facilidad de compra, él cuenta con el trigo y la piedra “comenzó con estrategia”. El jugador cuatro hace una crítica a dicha estrategia mencionando que “solo tiene de eso”, a lo cual el jugador comenta la potencialidad de dicha estrategia pues quedo “recibiendo de una vez”, haciendo alocución que el jugador uno ya está recibiendo cartas de materia prima.

Con lo anterior se expuso dos papeles diferentes entre los jugadores que surge del producto de una estrategia previamente diseñada por el jugador uno, el cual fue el constructor de dicha estrategia, la cual ha dado frutos y ya le permite la primer construcción, el segundo rol es el realizado por los demás jugadores, haber descubierto la estrategia y exponerla al dialogo colectivo, esto en un juego como el Catan puede resultar de interés pues alianzas o asociaciones entre los jugadores pudieran cambiar el devenir de los siguientes turnos.

En la transcripción del extracto de audio en la entrevista 02 se observa como diseñar hace uso de una o más actividades matemáticas, para el caso de esta entrevista, se habla de contar y

localizar, para mejorar su posición en el tablero, a través de una estrategia, esta se desarrolla en una secuenciación de jugadas donde el ritmo lo determinan los turnos de juego, todo esto con un determinado fin, esto bien puede ser para obtener una ventaja sobre el territorio en juego, por medio de su posicionamiento en el tablero del juego.

Por otro lado, el ejemplo06 nos muestra como una forma de descubrir la estrategia que ha diseñado otro jugador es a través de los resultados, esto es, cuando comienza a obtener resultados favorables para el juego del jugador que ha diseñado la estrategia. Una vez que una estrategia se ha hecho evidente es posible discutir sus causas y sus consecuencias.

### **Jugar.**

Como dice Bishop (1991) el producto de la actividad de jugar es el juego, por esto en esta sección se considerarán juegos de tableros y fichas. Considerando los roles que asumen las personas al jugar, los ahora jugadores deben abstraer estructuras y relaciones al margen de las reglas del juego, la experticia en jugar permite la evolución en el diseño de estrategias pues se logra considerar de mejor manera los componentes del azar involucrados en todo juego con las reglas mismas y el espacio de este.

### ***Ejemplo 7:***

En el presente ejemplo se identifica que si se quiere aprender a jugar en este caso el juego de Catan, lo que hay que tener como referencia son las reglas del juego. Pues estas son un eje estructural para poder desarrollar una partida de juegos.

En la transcripción del extracto de audio 01 de Catan de la sesión realizada el 11 de julio de 2019 se presenta la siguiente situación en donde un espectador pregunta como jugar Catan:

00:35

E1: ¿Y esa vuelta como se juega?

E2: Son hasta fáciles las reglas son 4 u 8 reglas.

Así la respuesta del segundo observador hace referencia a las “reglas” para poder entender el juego, y puesto que las reglas son las directrices de que es lo que es posible realizar por parte de un jugador en cada turno. Se ve como el espectador ya ha adquirido noción de la esencia de los juegos de tableros y fichas explicándole al otro jugador que si entendiera las reglas es suficiente para entender el juego.

***Transcripción de extracto de audio en entrevista 03:***

En esta sección de la entrevista realizada el 11 de marzo de 2020 posterior a una sesión del juego de Morris se menciona como los jugadores usan y requieren del silencio, no solamente para lograr una mayor concentración sino además les posibilita interactuar con el otro jugador, a modo de estrategia, la transcripción mencionada es la siguiente:

JA: Observe que durante las sesiones de juego que acabo de ocurrir, duraban, conté 12 minutos en silencio, porque se debía el silencio durante la partida.

J: Creo que hace parte de la concentración y según el estado de ánimo usted también se expresa, si, entonces si usted ve que perdiendo usted va a denotar que está perdiendo entonces va a denotar como que está perdiendo con su expresión con su tono de voz, en cambio si mantiene un silencio se llega a una concentración mayor, y pues también, a la otra persona se le permite que se concentre, aunque podría ser una técnica el hablar para que la otra persona también de pronto...

L: para distraerlo

J: se distrae y de pronto la otra persona no pueda mover las fichas correctamente.

Julián hace noción que en caso de que no esté ganando la partida, pudiera denotar esto con su tono de voz y con sus expresiones, que por tanto el silencio le permite interactuar con la otra persona y con el juego mismo, Laura reconoce que si se habla en una partida pudiera generar distracciones, lo cual le causaría alguna clase de desventaja con respecto al otro jugador.

Con respecto al silencio Laura menciona que es parte de los juegos de mesa ya que estos “requieren procesos de pensamiento”:

L: Yo creo que porque pues es un juego de mesa y los juegos de mesa siempre requieren como procesos de pensamiento y cuando uno está pensando en algo específico pues piensa solo en eso entonces los silencios son simple estructura mental para poder jugar, y ya, pero si podría ser un buen entrenamiento que lo distraigan a uno a ver si uno se concentra.

Menciona además que cuando una juega requiere hacer de una “estructura mental”, que mediante el juego puede lograr habilidades para lograr mejores niveles de concentración, con estas dos situaciones se exemplifica como tácitamente los jugadores asumen una postura y un rol para jugar, en esta situación incluso hacen uso del silencio a la hora de desarrollar técnicas para con el juego.

#### *Transcripción de extracto del audio de la entrevista 04:*

En este fragmento de la entrevista realizada el 11 de julio posterior a una sesión de Catan, donde el entrevistado destaca como la aleatoriedad tiene un rol importante al desarrollarse una partida, pues a mayor el número de posibles decisiones en un turno dado que tiene un jugador mayor el interés que genera el juego. Así es como en la transcripción del extracto de audio de la entrevista realizada a Michael estudiante de Diseño Tecnológico, acerca de qué opina de la experiencia de los juegos (de tableros y fichas), él se expresa de la siguiente manera:

JA: Buenas noches estamos con Michael estudiante de diseño, entonces pues ¿Michael qué opinas de la experiencia con los juegos?

M: ¿Los juegos en general? O ¿los juegos de mesa?

JA: Los juegos de mesa que hemos tenido estas últimas sesiones.

M: Bueno a mí me parece interesante la aleatoriedad que tiene el tablero, porque siempre es como que un juego diferente, e por otro, me parece interesante el tema de los recursos, ¿sí?, que digamos, siento que, si uno elige bien el primer movimiento o el segundo en cuanto los recursos, puede proyectar la jugada, o si no escoge bien los recursos, le toca tratar de establecer mejor la estrategia, para poder pues lograr los diez puntos.

Michael cuando dice “Bueno a mí me parece interesante la aleatoriedad que tiene el tablero, porque siempre es como que un juego diferente” se refiere a uno de los aspectos que hacen que un juego de tableros y fichas resulte atractivo, por ejemplo, el juego del triqui usual resulta entretenido en breves intervalos de tiempo, puesto que la toma de sesiones de un jugador es bastante limitada, al respecto, el autor Clifford, P. (2009) dice que el Go tiene como número de posibles partidas un estimado en el orden de  $10^{768}$ , calcular el número de partidas posibles de un juego es una labor que requiere un estudio matemático en detalle

### **Explicar.**

La actividad humana de explicar está relacionada con el ¿por qué?, se trata de exponer relaciones entre fenómenos, de hallar un conjunto de relaciones que permita definir una unidad, un vínculo, a partir de la comparación, de las relaciones entre los objetos. De construir categorías a partir del lenguaje de la nominación, de la enunciación, del relato, del uso de

analogías, de cómo se conectan las ideas a través de conectores con sentido lógico, del uso de clasificaciones en categorías.

Con base en la recolección de audios que se tomaron durante el desarrollo de las sesiones de juego realizadas, las transcripciones de los extractos de audio aquí relacionados ejemplifican el uso de la actividad humana de explicar en el desarrollo de las actividades que se implementaron.

***Ejemplo 8:***

Esta transcripción del extracto de audio corresponde a la partida del 11 julio de 2019 del juego Catán, donde se debe tomar una decisión de acuerdo con el resultado del lanzamiento de los dados que fue un siete, Devir (1996) a través del reglamento de Catan informa “Si un jugador obtiene un 7 con los dados...el jugador que está realizando su turno toma el ladrón y lo traslada a otro terreno cualquiera, con ello estará bloqueando la producción de materias primas de ese terreno. Además, el jugador podrá robarle 1 carta de materia prima al jugador que tenga un poblado o ciudad junto a ese terreno. Si hubiera 2 o más jugadores que tuvieran una construcción allí, podrá elegir a cuál de ellos desea robar.” (p.16) Teniendo presente esa regla se interpreta como el jugador J2 se expresó en la siguiente situación:

00:58

J2: -Continuemos, ¿Continuo yo? o ¿va a hacer algo más? Siete, ladrón, la ratica. Se lo voy a poner a estos socios de puras locas, para joderlos, y los voy a joder. Arley tiene piedra y ¿usted también tiene piedra?, ¿sí? o ¿no?, pero Arley tiene más cartas, voy a joder a Arley.

En el apartado anterior se observa que el jugador J2 formula una justificación donde informa que, en esa posición afecta a más de un jugador de varios posibles, las opciones las menciona al hacer uso del plural, cuando dice “se lo voy a poner a estos socios”, como el jugador obtiene

la información del número de cartas de los dos jugadores con base en un conteo. El jugador opta por un criterio fundamentado en que el que tiene más cartas de materia prima y toma una acción. Todo esto lo comunica espontáneamente al informar porque va a hacer lo que va a hacer.

***Ejemplo 9:***

En el siguiente ejemplo presentado en la sesión 02 de Catan del 11 de Julio de 2019, se hace uso del término de “bloquear” que aparecerá recurrentemente en las sesiones del juego Catan. Lo que el reglamento menciona sobre la ficha del ladrón es que esta es movida al obtener un lance de “7” que permite al jugador que realizo el lance trasladar al ladrón a otra casilla, impidiendo que ese terreno produzca materias primas mientras él se encuentre allí. Los jugadores hacen mención a esa regla en sus propias palabras de la siguiente manera:

08:50

J1: Bloquearon la producción de madera.

J3: Eso significa que no va a haber madera en un buen rato.

El jugador 1 hace uso del concepto de bloquear, el cual es un término diferente al usado en el reglamento del juego que sin embargo comunica toda la idea de que se ha detenido la producción de una materia prima, sustituyendo o definiendo con esa palabra, usando para esta idea la palabra bloquear. El jugador 3 entiende el término usado y da un comentario de como el juego podría devenir en los próximos turnos debido a que se “bloqueo” dicha materia prima. Con este ejemplo se puede apreciar como categorizar una situación es posible mediante el uso de palabras que llegan a un consenso por parte de los jugadores que resumen o sirven de título para una determinada acción.

En el ejemplo8 se observa como el jugador 2 después de tener una toma de decisiones por parte del lance de los dados, espontáneamente realiza un conteo del estado de los jugadores afectados para una toma de decisiones, todo esto es informado justificando su resolución.

En el ejemplo9 a partir de una situación recurrente en el juego, se categoriza dicha situación a través de una terminología propia que usa un jugador donde resume o da cuenta de la situación en palabras que se tienen sentido a nivel local, como lo fue el caso del termino bloquear, el cual solamente al ser formulado por un jugador, causa un comentario donde da muestra de que se entiende la situación y las condiciones de la regla.

***Transcripción de un extracto de audio en la entrevista 05:***

En la siguiente sección de la entrevista realizada el 12 de marzo de 2020, después de unas partidas de Zs'kwa se les pregunta a los jugadores sobre el hecho de que, si el juego solo es de veinte turnos que, si es posible “desarrollar estrategia”, aunque este término no fue definido los jugadores intentan dar una explicación relacionando aquello de los veinte turnos, veamos la transcripción del extracto de audio:

JA: Ellos han acabado de jugar cuatro partidas de Zs'kwa, a pesar de que el juego solo sea de veinte turnos, ¿se alcanza a desarrollar estrategia en el juego?

P: Yo creo que el juego no es siempre de veinte turnos y por eso es que uno alcanza a desarrollar estrategia porque a veces uno acaba antes de los veinte turnos.

C: Si, yo creo que desarrolla estrategia en medida de las zonas de juego, ¿no? como todos los juegos al fin y acabo, pero en cuanto que sea veinte turnos yo no creo que sea necesario, uno no llega a los veinte turnos acabados.

En esta transcripción del extracto de audio se ve como los jugadores asocian elementos del juego con su experiencia para responder a una pregunta, esto lo hace estableciendo vínculos entre “desarrollar estrategia” y los “veinte turnos”

## **VI. CONCLUSIONES**

El presente trabajo procura configurar un marco conceptual de ideas que permitan caracterizar tanto lo que se entiende por actividades de cultura matemática, como lo que se entiende por un juego de tableros y fichas, para así tratar de establecer la manifestación espontánea de las actividades de la cultura matemática por parte de los jugadores durante diferentes sesiones observadas de los juegos Go, Morris 9 puestos, Zs’kwa, Catan.

### **Sobre las actividades de la cultura matemática y los juegos de tableros y fichas.**

En la sección de resultados se ejemplificó como en sesiones espontáneas de los juegos Go, Zs’kwa, Morris y Catan se hace uso de las actividades de la cultura matemática propuestas por Bishop: contar, localizar, diseñar, jugar, explicar. Esto sin presentar ningún enfoque de matemáticas o de cultura matemática, simplemente se buscaba jugar juegos de tableros y fichas, y a través de esta práctica poder evidenciar algunos de los elementos considerados por Bishop.

Cabe mencionar que sobre la actividad de medir no se hallaron suficientes registros ni evidencias, esto bien puede ser por la clase de juegos seleccionados, o por no ser explícitos o evidentes para con esta actividad en los registros de audio.

### **Posibles rutas para futuras investigaciones o proyectos en base al presente trabajo.**

El presente trabajo al evidenciar cómo se manifiestan las actividades de la cultura matemática a través de sesiones de juegos de tableros y fichas realizadas de manera espontánea. Es una primera página a modo de invitación para futuros trabajos dedicados a la potencialización

cultural de las matemáticas a través de los juegos de tableros y fichas, puesto que existe un punto de partida para el diseño de sesiones, talleres, exposiciones o investigaciones entre otras posibilidades de encuentros. Dando lugar para proponer a comunidades, personas o instituciones sesiones con este valioso recurso que resultan ser los juegos de tableros y fichas, todas las personas pueden hallar deleite en un juego de tableros y fichas, solo es preciso encontrar el juego adecuado. De este modo es posible formular proyectos o investigaciones en diferentes comunidades no institucionales o de contar con personas sin un gusto previo a las matemáticas.

Lo anteriormente mencionado puede ser enriquecido a través de un cumulo de experiencias que permitirían formular investigaciones con objetivos de distinta índole, bien con un enfoque de estimulación hacia la matemática como proponen los profesores Bell & Cornelious (1990) quienes brindan preguntas de investigación propias para algunos juegos y guías para la construcción de ellas, algunos ejemplos de estas preguntas para los juegos de Morris son:

### **El Morris de seis hombres**

- a) ¿Hay un movimiento de apertura «óptimo»?
- b) ¿Cuántas son las posiciones posibles después de que cada jugador haya hecho un movimiento?
- c) ¿Cuál será el máximo número de fichas que puede haber sobre el tablero sin que formen ninguna línea?

### **El Morris de nueve y de doce hombres**

- a) Estudia para estos casos cuestiones análogas a las planteadas para los Morris de tres y de seis hombres.
- b) Si los lados de los cuadrados en los tableros para los Morris de nueve y doce hombres son de longitud 1, 2, y 3 cm. ¿Cuál será la longitud total de las líneas del tablero?

- c) Si una araña tuviera que recorrer todas las líneas del tablero, partiendo de una posición arbitraria, ¿cuál sería el camino más corto a seguir en cada uno de los tableros? (p 25-26)

Los profesores hacen una propuesta de preguntas para la variedad de juegos que presentan, basándose en tales aportes y la investigación presente es posible dirigir el enfoque de las investigaciones de un campo donde se varíe de evidenciar las actividades de la cultura matemática a tratar asuntos más propios de las matemáticas mismas simplemente cambiando el enfoque con el cual se “juegan” los juegos.

Además, a niveles de proyectos escolares, la presente investigación da lugar a proyectos interdisciplinarios en las instituciones educativas donde se involucren juegos de tableros y fichas, un ejemplo sería hablar del Go, pero requerir a los estudiantes que presenten una investigación referente a la cultura China, o la elaboración de los tableros y fichas con ayuda de los docentes del área de artes, entre otras ideas que son aplicables en contextos escolares. Otra propuesta realizada por Bell & Cornelious (1990), es la creación de un club de juegos de tableros y fichas enfocado a la investigación matemática, a los autores esta investigación les permite exponer curiosos resultados logrados por estudiantes de preparatoria.

Sin embargo, la investigación en juegos de tableros y fichas también se presta para proyectos de alto nivel tecnológico como nos cuenta sobre el juego de Go el profesor Clifford (2009) en donde dice que “En el 2006, dos investigadores húngaros reportaron que un algoritmo llamado UCT...pudo competir con jugadores profesionales de Go, pero solo en tableros 9 x 9. UCT ayuda a la computadora en buscar sobre las jugadas más prometedoras” (p.42) incluso en el año 2017 un videojuego que es prácticamente un juego de tableros y fichas recibió nominaciones a mejor juego del año 2017, estos datos confirman el potencial de desarrollo tecnológico con base a los juegos de tableros y fichas donde se requiere de un fuerte componente matemático.

## ¿Qué tanto logre los objetivos propuestos?

El primer logro específico propuesto: “Establecer elementos conceptuales que caractericen las actividades de la cultura matemática y sus posibles conexiones con los juegos de tableros y fichas. “fue fundamental para poder desarrollar la presente investigación, ya que los aportes brindados por Bishop (1991) detallando seis actividades de la cultura matemática que son de uso universal: contar, localizar, medir, diseñar, jugar, explicar. Además, las nociones de percibir a los juegos de tableros y fichas como un lubricante social en interacciones interculturales permitiendo un estado liminal como afirma Crist et al (2006) “Las acciones liminales son aquellas donde la gente puede ir un paso por fuera de las prácticas sociales normales e inclinarse por los elementos culturales y su estructura societal” (p.180) además de que según hallazgos antropológicos los juegos de tableros han tenido una connotación cultural desde hace más de 5 milenios. Así según la variedad de enfoques teóricos adoptados, la investigación en juegos de tableros y fichas puede llegar a contar con diferentes categorías de análisis, por ejemplo, como proponen los profesores Bell y Cornelious (1990), se posibilita desarrollar una clasificación de los juegos según su dinámica, la cual es: juegos de posición, juegos de tipo máncala, juegos de guerra, juegos de carrera, juegos de dados, de cálculo y otros. Esto es solamente un ejemplo de que al respecto existen distintos abordajes conceptuales. Ahora bien, contar con los aportes de Bishop referentes a las actividades de la cultura matemática fue lo que en un momento dado de la investigación determinó la ruta metodológica, pues al considerar los elementos de la enculturación matemática propuestos por él, y la cultura misma que permiten los juegos de tableros y fichas servían de lentes teóricos para establecer la pertinencia del presente trabajo para un programa de licenciatura en matemáticas.

Respecto al segundo logro específico “Vincular elementos establecidos en las actividades culturales propuestas por Bishop (1991) en algunas sesiones realizadas de forma espontánea.”

Se logró mediante los registros sonoros y las entrevistas, sin embargo, los elementos propuestos por Bishop fueron los que permitieron rastrear tales elementos en las sesiones espontáneas de juegos de tableros y fichas, cabe resaltar que no se alcanzó a vincular la actividad de medir.

Con respecto al tercer logro específico “Discutir el potencial de los juegos de tableros y fichas como lubricante social en interacciones interculturales para justificar su uso en beneficio de las actividades de la cultura matemática.” se pretende lograr su cobertura mediante el presente apartado de conclusiones, en los cuales se destaca el rol cultural de los juegos de tableros y fichas y su vinculación con las actividades de la cultura matemática, a través, de posibles futuros proyectos y o investigaciones.

Así con el marco conceptual definido y los estudios de caso se considera que el objetivo general de la presente investigación: “Evidenciar cómo se manifiestan actividades de la cultura matemática a través de sesiones de juegos de tableros y fichas realizadas de manera espontánea” ha sido el eje estructurador del presente documento, siendo el producto de este los resultados hallados que sirven a la conclusión que en efecto se presentaron espontáneamente dichas actividades, siendo a su vez, un elemento que pueda potenciar variedad de procesos culturales que acerquen a la comunidad a la cultura de las matemáticas.

### **Limitaciones y potencialidades a la hora de realizar la presente investigación.**

La inexperiencia en investigación académica fue notoria en las distintas fases del presente trabajo, pese a contar con asesorías acerca de la metodología y formalidad del documento por parte del profesor Felipe Hernández, se requirió de gran tiempo para ir generando las ideas que fueron evolucionando la presente investigación, con la experiencia se hubiese potencializado el trabajo realizado en cada estadio de la ejecución y análisis de la investigación. Esto conlleva a que el enfoque que se brindó fuera el permitido a través de la riqueza de la adquisición de

conocimientos y metodologías adquiridas a lo largo del programa de formación académica por parte del estudiante.

El principal error a la hora de recolectar y ejecutar la información fue la falta de un diseño de actividades, pues, aunque las actividades ejecutadas fueron de utilidad a la investigación, se debió desarrollar talleres que hubiesen podido contar con resultados enriquecedores, o desarrollar preguntas con enfoques para rastrear alguna actividad matemática en particular. Una situación análoga se presentó con las entrevistas, pues no se contaba con una noción clara de cómo preparar dichas entrevistas, así, pese a que se diseñó una estrategia metodológica que fue acorde con los objetivos de la presente investigación, la inexperiencia llevó a la improvisación en los diferentes estadios.

El uso metodológico que se le dio al Go fue el apropiado puesto que aunque, en una partida de dos jugadores se pueden generar diálogos que den muestra de lo que está sucediendo en la experiencia personal de cada jugador, sin embargo, poder contar con personas que ya llevan tiempo de conocimiento del juego, potencializó el material hallado en las entrevistas, esto permitió tomar conceptos más complejos de una partida de juego, como el diseño de una estrategia, o el requerimiento de ejecutar jugadas óptimas.

Para los juegos de Morris y Zs'kwa no se logró contar con jugadores experimentados pues cada juego tuvo poco tiempo de ejecución, lo cual hubiera podido ser mejorado disponiendo de mesas con varios tableros para invitar a la comunidad educativa a jugar y haber podido así recoger variedad de comentarios durante las sesiones de juego, pues como estos juegos son de a dos jugadores, durante las sesiones pocas palabras son intercambiadas, por eso se recurrió a entrevistas para recoger resultados sobre estos dos juegos, cabe resaltar que planear de mejor grado la actividad hubiera podido generar espectadores, los cuales al dialogar entre sí aportarían más elementos para rastrear actividades de la cultura matemática en estos dos juegos

Respecto al Catan que es un juego que requiere de 3 o 4 jugadores, además de ser un juego de tableros y fichas moderno con los elementos propios de este (cartas, tokens, variedad de clases de fichas, el uso de dados) permite que la función de lubricante social en interacciones interculturales de esta clase de juegos genere multiplicidad de comentarios en variedad de actitudes, lo cual resalta la cultura de cada jugador, factor que enriqueció la investigación.

Siempre estuvo la tentativa de considerar al ajedrez, parques y domino que son los juegos que son ampliamente divulgados en la geografía de Colombia, sin embargo, el ajedrez cuenta con trabajos y libros dedicados a él, referente al juego del parques y del domino, el presente trabajo da elementos para que una persona al observar una partida de dichos juegos pueda extraer las ideas aquí halladas para el enriquecimiento de estos espacios de juego.

### **¿Qué me aportó el trabajo a la formación del investigador?**

La temática propuesta en el presente trabajo estuvo presupuestada desde el inicio del programa de formación académica de Licenciatura en Matemáticas, este trabajo corresponde a los lineamientos que hicieron parte del gusto del investigador desde su infancia por jugar, en especial juegos donde las reglas sean sistemas gobernados coherentemente, y no por la fuerza o destreza del cuerpo físico, más bien encontrando en los juegos espacios donde el uso espontáneo de actividades de la cultura matemática enriquezcan la exploración, la duda y la competencia. Una clase de estos juegos son los juegos de tableros y fichas, en donde por medio de las estrategias requeridas se permite adquirir destreza en tales actividades culturales de las matemáticas, así como fue expuesto en el presente trabajo.

En consecuencia, al lograr un madurar académico con relación a las matemáticas mismas y a su aprendizaje y enseñanza, el investigador considera su deber ayudar en la promoción y en el uso de los juegos de tableros y fichas por parte de la sociedad compartiendo así algunas de las herramientas que, en su experiencia personal, lo acercaron aún más a las matemáticas.

Por otro lado, en el rol de un licenciado cabe resaltar la importancia de planear, ejecutar y analizar una investigación referente a los procesos culturales, que bien o promuevan un saber disciplinar o favorezcan la promoción a ambientes de ocio acordes al aprendizaje y la enseñanza, en especial si estos cuentan con estímulos en la cultura matemática. Entonces desarrollar la experiencia de una investigación que permitirá usar elementos académicos adquiridos a lo largo del programa de licenciatura de matemática en la Universidad Pedagógica Nacional.

## **VII. REFERENCIAS**

*Bell, R y Cornelious, M. (1990). JUEGOS CON TABLEROS Y FICHAS estímulos a la investigación matemática. Barcelona: Labor.*

*boardgamegeek. (2020). Juegos de tableros y fichas con rango. 2020, febrero 10, de boardgamegeek Recuperado de <https://boardgamegeek.com/browse/boardgame>*

*Bishop, A. (1991). Enculturación matemática la educación matemática desde una perspectiva cultural. Barcelona: Paidós.*

*Candlebox Films. (2017). "El Boom de los juegos de tableros y fichas" Documental. 2020, febrero 10, de YouTube Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=DYedXMq-R6I>*

*Chalk, A. (2016). Civilization 6 wins Game Critics Award for Best PC Game at E3. 2020, febrero 13, de PCGamer Recuperado de <https://www.pcgamer.com/civilization-6-wins-game-critics-award-for-best-pc-game-at-e3/>*

*Clifford, P. (2009). Desde Pitágoras a la 57ava dimensión 250 millas en la historia de las matemáticas. New york: Sterling.*

*Crist, W & de Voogt, Dunn, A. (2016). Facilitando la interacción: Juegos de tableros y fichas como lubricantes sociales en el antiguo este. Revista Oxford de arqueología, vol. 35, no. 2, 179-196.*

Devir. (1996). Reglamento de Catan. Barcelona: Iberia.

*Devir. (2014). Catan. 2020, febrero 12, de Devir Iberia Recuperado de <http://devir.es/producto/Catan/>*

*Elijah Long well. (2019). La guía de las convenciones de juegos 2020 & 2021. 2020, febrero 10, de [www.meeplemountain.com/articles/the-board-gamers-guide-to-board-game-conventions/](http://www.meeplemountain.com/articles/the-board-gamers-guide-to-board-game-conventions/) Recuperado de*

*Gough, J. (2001). Juegos de dados y fichas. Australian primary mathematics classroom, vol. 6, no. 2, 14-17.*

*Gough, J. (2010). Noughts and crosses on a draughts board. Australian mathematics teacher, vol. 66, no. 4, 25-27.*

*M.E.N. (2017). Informe nacional de resultados, Colombia en Pisa 2015. Bogotá: ICFES.*

*Real academia española. (s.). cultura. 2020, febrero 28, de RAE Recuperado de <https://dle.rae.es/cultura>*

*Sociedad colombiana de matemáticas. (2017). PROGRAMAS DE MATEMÁTICAS EN COLOMBIA. 2020, febrero 11, de Sociedad colombiana de matemáticas Recuperado de <http://scm.org.co/programas-matematicas-colombia/>*

## VIII. ANEXOS

### **Anexo 01. Entrevista a Alejandro, estudiante de Licenciatura en Matemáticas, 2 julio de 2019 sobre el juego del Go**

JA: Entrevista a Alejandro estudiante de matemáticas, licenciatura de las matemáticas UPN, bueno, Alejandro, entonces, tu que ya has tenido la experiencia de conocer los juegos de tableros y fichas, ¿tú crees que hay algún vínculo con las actividades matemáticas, de la cultura matemática?

A: Bueno es curioso, teniendo en cuenta por ejemplo el Go, maneja mucho el proceso de pensamiento geométrico espacial, es decir usted tiene que tener en cuenta varios tipos de lugares para poder jugar, o sea, uno no puede jugar a la loca y a partir de eso pues también tener en cuenta las fichas que usted ya tiene posicionadas, a medida que uno va avanzando en el juego, la posición que uno hace al comienzo es la que le puede a uno generar la victoria, ¿sí?, para eso uno intenta expandirse, al fin y al cabo, pues es un juego de territorio, y pues al tener en cuenta el territorio pues uno maneja cuestiones de territorio físicas que tiene que ver con la matemática, pues las matemáticas son abstracciones.

JA: Observo que dentro de lo que me mencionas me hablas aspectos de solo de solamente localizar, localizar en cuanto que me hablas de territorio, en cuanto que hablas de posición inicial, en cuanto que hablas de territorio.

A: Bueno, digamos, por ejemplo, además de eso, también está el modelo de conteo, cuando vamos jugando, uno tiene que tener en cuenta cuantos movimientos tiene el contrincante, para ver si es factible o no es factible entrar a una parte del territorio, ¿sí?, cuando uno no genera ese conteo pues fácilmente el contrincante le puede ganar a uno, ya sea porque uno lleva la iniciativa, lo interesante de este juego es que genera algo que se llama la iniciativa,

entonces si yo voy tomándome un territorio puedo ir avanzando en ese territorio hasta llegar a un territorio, o sea hasta abarcar un territorio más grande por medio de mi territorio, si el contrincante no me frena, si el contrincante me frena, yo tengo que empezar a contar por el contrincante, para poder llevarlo a encerrarlo y así poder tomar su territorio, entonces son como modelos de conteo que también, existen dentro del Go, en este caso el Go.

JA: Ahora tu que estudias licenciatura en matemáticas consideras que una persona común que no ha estado relacionada con el mundo matemático formalmente, no importa su rango de edad o su condición económica, ¿vincula su pensamiento a actividades matemáticas? O ¿solamente aquellos que reconocen estas actividades están siendo beneficiadas por ellas?

A: Bueno lo que pasa es que, es complicada esa pregunta debido a que todo en la vida es matemática, o sea, nosotros cuando caminamos, cuando comemos, cuando hacemos cualquier tipo de movimiento, estamos ejecutando cierto tipo de matemáticas desde nuestro cuerpo, ¿sí?, nuestro cuerpo ejecuta una matemática para cumplir con ciertos objetivos, ya sea que nos estemos dando cuenta o no, pues hay un proceso, hay de razonamiento que hace que nosotros utilicemos matemáticas, las matemáticas pues son abstractas ¿no?, en la toma de decisiones también hay ciertas matemáticas, y pues en si la estrategia también es ciertas matemáticas, ¿sí? Entonces muchas veces lo que pasa es que, si utilizamos esas matemáticas, pero no estamos conscientes que las estamos utilizando, o así lo percibo yo, muchas veces las personas se dan cuenta dicen yo no sé matemáticas, pero los pone uno a solucionar un problema que tenga que ver con cuestiones de dinero, o de, algo que tenga que ver con ellos, no se una lógica que tenga que ver, lógica de pensamiento ¿sí?, por ejemplo. Todas esas cosas no son meramente matemáticas, pero tienen que ver mucho con las matemáticas ¿sí?, y cuando eso entra a interactuar con las personas que no saben

matemáticas se evidencia que, si saben matemáticas, es decir las personas que dicen no saber matemáticas es porque no se dan cuenta que, si saben de matemáticas, comúnmente.

JA: Bueno Alejandro.

M: Obviamente también existen nociones de errores, pero también es raro y bueno en la matemática porque le enseñan a uno, o sea los errores son como estáticos.

JA: Alejandro muchas gracias.

**Anexo 02. Entrevista a Michael estudiante de la Licenciatura en Diseño Tecnológico sobre el juego de Catan, 11 julio de 2019**

JA: Buenas noches estamos con Michael estudiante de diseño, entonces pues ¿Michael qué opinas de la experiencia con los juegos?

M: ¿Los juegos en general? O ¿los juegos de mesa?

JA: Los juegos de mesa que hemos tenido estas últimas sesiones.

M: Bueno a mí me parece interesante la aleatoriedad que tiene el tablero, porque siempre es como que un juego diferente, e por otro, me parece interesante el tema de los recursos, ¿sí?, que digamos, siento que, si uno elige bien el primer movimiento o el segundo en cuanto los recursos, puede proyectar la jugada, o si no escoge bien los recursos, le toca tratar de establecer mejor la estrategia, para poder pues lograr los diez puntos.

JA: Consideras que elementos del conteo son evidentes en el juego, en Catan.

M: Si, si porque toca proyectar, eeh, bueno el azar que hay en cada jugador en los otros tres tiros, pero pues ahí si uno ha escogido bien la, digamos el recurso, y el número que

tiene mayor probabilidad de salir puede uno ir armando la estrategia, entonces sí se puede un proyectar.

JA: Vale, y me hablas de estrategia, ¿qué?, ¿Qué?, ¿Qué se considera al diseñar una estrategia?, ¿Qué?, ¿Qué? ¿Qué elementos debe considerar un jugador?

M: Pues en este caso como tenemos que llegar a un máximo de puntos, ¿sí?, entonces el objetivo es lograr de la forma más rápida la mayor cantidad de puntos, en este caso, pues uno mira si como logrando tarjetas de desarrollo, o si logra digamos los puntos por levantar ciudades.

JA: Bien, veo que hablas de la optimización por lo que hay que competir con lo rápido, interesante. Bien, ¿este juego lo podría jugar una persona de mayor edad, mayor de 50 años, se le puede explicar el juego y jugarlo?

M: Yo creería que lo podríamos jugar, si, si se pone a detallarlo entendería las reglas y lo podría jugar.

JA: Muchas gracias Michael.

M: Bueno, gracias profe, gracias por la invitación estuve bien interesante.

**Anexo 03. Transcripción de extractos de audio en la sesión de juego Go con Alejandro, estudiante de Licenciatura en Matemáticas 2 julio de 2019**

3:34 M: Aproveche como la... como que usted ataco al otro lado ¿Sí? Para llevármele todo ese pedazo.

3:34 Diseño de estrategias para el provecho en una situación

4:52 M: Claro me abrió ese ojo hay re guasa, huevon.

5:09 M: ¿Ya le dio?, sí.

6:08 M: Me llevo esas tres, sisa.

6:25 M: Si quiere tómele una foto ahí, 'tam', como va. (ver imagen adjunta).

6:42 JA: ¿Dónde fue? ¿Hay seguido?

M: Si.

11:18 M: Le corrí, le alcancé a ganar el conteo, ¿cierto?

11:46 M: Mire que la estrategia también está en no dejarlo conectar huevon.

13:58: M: Se me metió al rancho mi ñero.

14:15: M: esto está acá ¿no?,

JA: -Aaaa...

M: -Si vea, vea

14:26: JA: Me descompuso en esta partida.

M: Claro lo volví nada huevón, vea este pedazo es mío, y esto es mío.

JA: Puedo abrir los dos ojos fácilmente.

M: Si, acá puede hacer los ojos, y aquí ya los tiene. Pero y aquí también este pedazo ya tiene ojos, pero digamos este pedazo paila y este pedazo paila.

**Anexo 04. Transcripción de extractos de audio en la sesión 01 de Catan 11 de Julio de 2019**

PRIMERA SESION con cuatro jugadores estudiantes de la Universidad pedagógica en licenciatura en diseño (J1), licenciaturas matemáticas (J2), licenciatura en artes visuales(J3), licenciatura en Filosofía (J4), Espectador 1 (E1)

00:00 J1: k, l, m

J4:m,

J1: n,

J4: o, p, q, r

J1: Entonces compañero ahora le damos la vuelta ¿a las letras cierto?

J3: Ya, le damos la vuelta ¿sí?

00:35 E1: ¿Y esa vuelta como se juega?

E2: Son hasta fáciles las reglas son 4 u 8 reglas.

00:56 J1: Es como un Go, con más reglas.

E3: A si si si, como un Go evolucionado.

01:30 J2: Entonces ahora con un dado el que saque el menor número.

J1: El que saque el menor número.

J2: Si el menor.

J3: El menor.

J1: ¿Con dos dados o con uno?

J2: Con uno.

01:44 J1: Están cargados.

J3: Va por derecha, ¿sí?

J1: Escojo fichas y...

J2: Si coloque un castillo, un poblado y...

J3: ¿Dos? O a medida que va.

J4: Solo uno.

J1: Ese es el inicio, al inicio se pone un castillo y un poblado.

J3: ¿Un castillo?, Un poblado y.

J4: Un puente.

J1: Un poblado y un puente.

02:30 J3: Empezamos a las tres y cuarto.

03:52 J4: Y ahora vuelve ahí.

J3: A verdad que se devuelve.

J4: Se devuelve y ahí si arranca.

J4: Igual es el primer turno por lo que estamos haciendo la asignación.

J3: Y el turno que va a poner allá le asignan los recursos.

05:15 J2: Osea la última ficha puede coger las...

J3: Coge los recursos que usted ponga, si

05:28 J2: ¿Dónde puedo poner? ¿ahí?

J1: No puede poner una ciudad al lado de otra ciudad

05:57 J3: ¿Es mi turno?

J2: Si dele

J3: cómo cambia todo en un instante.

06:40 J2: ¿y eso de una empezó así?, con tres con uno

J1: No, eso significa que el banco, le cambia tres recursos por uno.

J2: Por eso si, ¿de una tiene ese beneficio por haberla puesto ahí?

06:50 J2: Siete

J4: siete mueve el ladrón.

06:58 J3: ¿Quién es amarillo?

J4: Yo.

J3: ¿su merce?, ¿naranja?

J1: El más experimentado del juego.

J3: ¿usted?

J4: Si, arto.

Todos: Jajajaja.

07:37 J3: Si tuviera ocho cartas.

J2: Si, nos quitaba la mitad.

J2: Entonces este queda bloqueado, el ocho no pasa nada.

09:39 J2: ocho, ¿está bloqueado? ¿no dijo ocho?

J4: Si este.

J2: ¡ah verdad!, está bloqueado

09:53 J4: Siete

J2: Ush, otra vez

10:38 J4: Cambio piedra por ladrillo

10:58 J2: ¿A quién le toca?

J3: A usted

J4: No, él le acabo de dar

11:24 J3: Quieto, ahí echa otra piedrita ahí para la ciudad. Jajaja

11:44 J3: Y entonces voy a construir, una carretera.

12:16 J3: ¿Cuál número cayo?

J1: cuatro

J2: Así, para mi es una piedra, ¿usted coge cuantas?

J1: yo cojo dos trigos y dos piedras

J2: ¿Por qué?, ¿Por qué dos?

J4: Porque es ciudad

J2: Aaa, es porque es ciudad, ah, ya no es poblado.

14:16 Todos: Dos

J1: Solo hay un dos y

J3: no hay nada

14:22 J1: Una ciudad

J3: ¿Ciudad?, este man se fue de capitalista de una vez.

J2: Compro una ciudad

J4: Si

J3: Pues como tiene el monopolio del trigo y las piedras, empezó con estrategia.

J4: Pues ni tanto porque el problema es que solo tiene de eso.

J3: Pero ya queda recibiendo de una vez.

16:00 J2: Listo, un ladrillo, una piedra, una oveja, y madera, listo entonces, un poblado.

J3: ¿Un poblado?

J4: No lo..., ¿Dónde lo va a construir?

J3: ¿Dónde lo va a construir? Si.

J2: No lo puedo poner encima de algo así, ¿Cómo es la vuelta? ¿Para poder construir un poblado que es lo que tengo que hacer?

J3: Dos de espacio, estos dos, ¿si ve?

J4: ¿Si ve? Así, dos carreteras y ahí lo puede construir.

J2: aaa ya, ¿así como lo tenía acá?

J4: No no puede porque aquí quedaría en la mitad.

J3: No puede tener una ciudad al lado.

J2: Entonces yo podría poner un camino acá.

J3 y J4: Y ahí podría poner el poblado.

20:51 J2: Que destrabe porque las letras quedaron preciso las ovejas con el diez.

21:00 J4: Cambio piedra por ladrillo.

J3: No,

J4: Piedra por ladrillo.

J3: Osea usted recibe piedra.

J2: Él quiere piedra.

J4: Cambio piedra.

J2: Por ladrillo.

J4: Piedra ladrillo.

22:13 J2: ¿Aquí es dos ovejas por lo que yo quiera?

J4: Si

J2: ¿A quién le toca?

J4: A Arley.

J1: Cuatro, dos trigos y dos piedras para mí.

J4: Hijueputa cuatro nunca sale y hoy esta.

23:42 J2: Entonces cambio dos ovejas por un trigo.

J3: No no no, dos de lo que sea por una oveja.

J2: ¿A si?

J3: Es que mire.

J4: Nooo.

J3: Son los que están en el dibujo.

J4: Por eso dos ovejas por lo que él quiera.

J2: aja. Claro porque mire esto es de ovejas.

J1: Usted recibe un ladrillo por dos recursos de lo que quiera.

J4: No sea huevon es al revés, usted coge dos ovejas.

J2: El recurso de esta zona son las ovejas.

J3: ¿Usted ha visto las reglas?

J1: Si por eso hay solo puede pedir ovejas.

J4: Nooo

J3: Lo que está en el dibujo, ¿usted ha visto las reglas?

J4: Cambia dos del dibujo por lo que yo quiera, yo estuve jugando ayer por el...

J3: Ayer estábamos jugando que se entregaba lo del dibujo.

J4: No se le entrega lo del dibujo.

J3: Yo estaba en madera y me dieron solo madera.

J4: Noo, precisamente, no ve que es dos por uno, sino seria uno por dos,

J3: Dos de lo que sea por uno de madera. Ese es el que elije, tres de lo que sea por lo que sea.

J4: No no no dos del objeto, dos ladrillos, dos trigos, dos piedras, dos maderas, dos ovejas por uno, claro.

J3: Ayer no jugamos así

J4: Esa es la gracia de la

Todos: Listo

27:22 J2: Dele

J1: Entonces cambio esto por una oveja

J2: tres ¿Por qué?

J3: ¿Por qué no cambia 4?

J2: No tres

J3: Cambie, preferible que 4, ¿Cuántas cartas tiene? ¿Cuántas cartas le quedan?

J1: Espere porque yo tengo más

J3: Yo sé, ¿Cuántas cartas le quedan?

J2: ¿Por qué?

J3: Por eso. Cambie 4 por una.

J2: ¿y porque 4 por una?

J3: Tres, lo que usted quiera.

J1: Tres

J2: ¿Por qué cuatro por una? no le entiendo, ¿Por qué le dice que cuatro por una?

J3: Para que quede con menos cartas.

J2: Pero no se puede hacer eso. ¿O sí?

J3: Si puede.

J2: ¿Por qué se puede?

J3: Porque también lo puede hacer con el banco de cambiar cuatro por una carta de lo que quiera.

J2: ¿ah sí?

J4: No, no se puede devolver

J2: Ya no

J4: Tres, tres uno.

J2: ¿No puede pagar cuatro? Porque ya tiene once

J1: Deme un ladrillo.

30:52 J3: Sah, lo puedo poner en otro punto que yo guste y que este lejos.

J1: Tiene que llegar con carretera hasta allá.

36:20 J2: Me toca

J4: No he robado

J2: Aaa, ¿cómo así? ¿tiro siete?

J4: Si

J2: Listo

39:40 J2: No ha llegado la madera.

J3: Porque me bloquean la madera.

42:00 J3: Dos cartas de desarrollo.

J1: Solo se puede activar una por turno.

J4: No, puede comprar todas las cartas de desarrollo que quiera, pero solo puede activar una por turno.

J3: ¿No puedo avanzar así varias veces?

J4: No puede activar cuatro caballeros.

J3: A bueno, está bien.

J4: Entonces no puede activar caballero y la de los caminos, y la de roba todas las cartas.

43:37 J3: Siete.

J1: un, dos tres cuatro siete cartas.

J2: Uuush al man lo persigue ese número.

43:45 J2: Tres.

J3: Deberían darle apertura a la madera.

J2: Pero igual a esta abierta y nadie ha tirado seis.

J3: Pero cuando ha estado abierta.

45:05 J2: ¿En qué momento se activan las cartas?

J1: Ya puede activar las cartas

J4: No, lanza y ...

47:32 J1: Pero entonces ¿hacia dónde va perrito?

J3: De lugar

J4: Esta encerrado, jaja.

J3: Pero ahí se ganó eso.

J2: No puedo coger para acá y acá puedo poner un poblado.

J1: Al lado de un poblado no puede poner otro poblado.

J2: Listo, pero puedo seguir ahí.

J3: Se ganó la ruta comercial.

J2: Si porque yo puedo llegar acá.

J4: No tiene que tener el puerto, no es simplemente que tenga el puente ahí y ahí no hay nada, yo también la pensé así pero no.

J3: Osea lo máximo que puede llegar es hasta acá.

J4: Aja, pero con camino.

J2: Por eso, y ¿lo puedo bloquear a él también ahí?

J1: Si, pero es que a nadie le interesa moverse para allá.

49:23 J4: Y el máximo número de poblados que usted puede tener es cinco.

J3: ¿Si?

J4: Claro porque no hay más poblados, le toca evolucionarlo obligatoriamente a ciudad.

55:14 J3: Cambio tres por...cambio tres ladrillos por una madera, compro un camino, cambio tres ovejas por una madera y acabo mi turno

56: 50 J3: ¿Cómo vamos en puntos?

J1: yo tengo... seis.

J3: Yo tengo: uno, dos

J2: Yo tengo seis también. ¿cierto?

J1: No, usted tiene... dos cuatro y la ruta seis.

J3: Yo tengo solo tres.

J2: Por eso, la ruta.

J1: Y otros cuatro ahí.

J3: ¿Yo tengo tres?

J2: ¿Y este? ¿No tengo nada?

J1: No, es por el ejército, el ejército mayor da dos puntos. Cada uno tiene uno, el hecho es que se activa con tres.

J2: Y el que tenga el mayor.

J1: Si, es como una competencia de quien ha destapado más caballeros.

J3: Osea, yo sólo tengo tres

1:00:30 J2: Siete otra vez.

1:02:45 J3: Son las cuatro y veinte.

Las consideraciones en los diálogos para que fueran preseleccionados fue:

00:00 Secuenciación lexicográfica al iniciar la partida.

00:35 Explicación con el número de reglas de que es un juego fácil de jugar

00:56 Comparación con otro juego de tableros y fichas.

01:30 Se pone la condición del menor número en el dado.

01:44 Aparición de las unidades del juego y su asignación en el tablero.

02:30 Medición del tiempo de inicio de la partida.

03:52 Reconociendo la importancia de la asignación en el primer turno.

05:15 Uso de la palabra última para una condición en la asignación de la partida.

05:28 Uso de la palabra al lado de otro para explicar una regla.

05:57 Evidencia de la secuencialidad con el cambio.

06:40 Uso de la palabra cambiar tres por uno.

06:50 Significado del siete en el juego.

06:58 Broma en relación al tiempo de experiencia con el juego.

07:37 Relación de contar y hallar la mitad, uso de la palabra nada para una situación en el terreno.

09:39 Novedad acerca de una situación en el terreno en equivalencia con el ocho.

09:53 Frecuencia del siete

10:38 Uso de la idea de permutación (cambiar).

10:58 Secuencialidad, uso de la palabra le acabo.

11:24 Referencia a la medición de cantidad con un chiste.

11:44 Uso de la palabra construir.

12:16 Diferenciación entre ciudad y poblado (x2).

14:16 Equivalencia con el número dos y territorio.

14:22 Uso de la palabra estrategia.

16:00 Use de términos como dos de espacio y la mitad.

20:51 Equivalencia terreno con un número.

21:00 Aclaración de las palabras.

22:13 Referencia a una correspondencia y a la probabilidad de un número.

23:42 Diferentes interpretaciones del significado de 2:1 del tablero

27:22 Uso de la palabra menos, condición que requería contar para ejecutar la regla.

30:52 Uso de la palabra lejos.

36:20 Equivalencia con un número.

39:40 Situación acerca del terreno.

42:00 Aclaración de la temporalidad de una regla grupalmente.

43:37: creencia acerca de las frecuencias de un número.

43:45 Uso de la palabra ‘abierta’ para nombrar que está bloqueado.

45:05 se da una explicación de la regla del juego

47:32 se da una explicación entre todos los jugadores usando la localización.

49:23 Se usa la palabra máximo.

55:14 Se usa varias veces la equivalencia en la jugada.

56:50 Se hace una medición conteo de los puntos de cada jugador.

1:00:30 Comentario sobre la frecuencia del siete

1:02:45 Medición del tiempo.

**Anexo 05. Transcripción de extractos de audio de la sesión 02 de Catan 11 de Julio de 2019**

00:58 J2: Entonces dos maderas y un trigo.

J4: No cuales dos, un trigo y una piedra.

J2: Dos maderas y un trigo.

J4: No porque solo reclama lo de la última casa.

J2: Ah, solo reclamo lo de la última casa.

J1: Muy garosillo mi perro.

J2: Entonces un trigo

J4: Un ladrillo y una madera.

J2: Ah, esto es ladrillo.

01:30 J2: Osea que todos tienen dos cartas.

J1: Tres cartas.

J2: No ¿Por qué tres si yo tengo solo dos?

J4: ¿Cuáles tiene?

J2: Ah, y me falta el trigo.

01:42 J3: ¿Las cartas de convenciones dónde están?

J2: Aquí están, esta para usted, esta para usted, y esta para mi socio.

02:55 J2: Continuemos ¿Continuo yo o va a hacer algo más?, siete, ladrón, la ratica. Se lo voy a poner a estos socios de puras locas, para joderlos, y voy a joder, Arley tiene piedra, y ¿usted también tiene piedra sí o no? Pero Arley tiene más cartas, voy a joder a Arley

J2 expresa una justificación con base en un conteo. El jugador selecciona esa información para decidir una acción, comparando la cantidad de cartas de los otros jugadores.

03:50 J2: Voy a comprar, ladrillo y madera para comprar un...

J1: Un camino

J3: Un camino

J2: Un camino

05:18 J2: Ah, ya vi la estrategia del socio, ya la vi.

J3: Si, como dejamos que eso pasará.

J2: Somos tremendas matas, ya vi la primera estrategia.

06:20 J1: Entonces por favor una carta de desarrollo.

J2: Una carta de desarrollo, iii, ya se pone así el pirobo.

J3: Entonces, dice entonces.

07:00 J2: Nueve, ¿Quién tiene nueve? Yo tengo nueve

J3: Yo tengo nueve.

J1: Yo también tengo nueve.

J3: ¿Todos tienen nueve?

J2: Menos yo.

08:50 J1: Bloquearon la producción de madera.

J3: Eso significa que no va a haber madera en un buen rato.

09:25 J3: ¿Alguien tiene madera?

J2: Nadie tiene madera.

11:20 J1: Hay otro cinco por ahí.

J3: Si están seguidos.

11:25 J2: Yo procedo con lo siguiente, entonces compro una carretera.

J3: Allá esta la ficha, ladrillo, madera. Allá esta la ficha vea. ¿compra otra más?

J2: Es más

J3: Breves.

J2: Si coloquemos esa piroba de una,

J1: Listo coge la carta de ruta.

J2: Cojo la carta de ruta.

J3: uno, dos, tres, cuatro, cinco, sí.

J2: ¿Dónde está la carta de ruta?

13:18 O1: ¿Y en todo lado puedo construir?

J2 y J3: No.

14:35 O1: ¿Ahí quién va ganando?

Las consideraciones en los diálogos para que fueran preseleccionados fue:

00:58 Situación conflictiva porque no se tienen claras las reglas del inicio.

01:30 Correspondencia de la regla con la situación.

01:42 Necesidad de tener las reglas claras.

02:55 Reconocimiento de quien tiene más cartas para tomar una decisión.

03:50 Todos los jugadores tienen claro las equivalencias al comprar

05:18 Mención de la palabra estrategia.

06:20 Re saltación del uso de la palabra entonces.

07:00 Uso de la palabra todos y ejemplo de la negación.

08:50 Localización y explicación de bloquear.

09:25 Uso de la palabra nadie.

11:20 Uso de la palabra seguidos en localización.

11:25 Uso de proceder como secuencialidad, medición de la carretera para verificar la obtención de una carta

13:18 Pregunta del observador evidencia que la localización juega un papel resaltante.

**Anexo 06. Entrevista a Laura y Julián estudiantes de las licenciaturas en Recreación y Artes Visuales UPN sobre el juego de Morris, 11 de marzo de 2020**

JA: Observe que durante las sesiones de juego que acabo de ocurrir, duraban, conté 12 minutos en silencio, porque se debía el silencio durante la partida.

J: Creo que hace parte de la concentración y según el estado de ánimo usted también se expresa, si, entonces si usted ve que perdiendo usted va a denotar que está perdiendo entonces va a denotar como que está perdiendo con su expresión con su tono de voz, en cambio si mantiene un silencio se llega a una concentración mayor, y pues también, a la otra persona se le permite que se concentre, aunque podría ser una técnica el hablar para que la otra persona también de pronto...

L: para distraerlo

J: se distrae y de pronto la otra persona no pueda mover las fichas correctamente.

L: Yo creo que porque pues es un juego de mesa y los juegos de mesa siempre requieren como procesos de pensamiento y cuando uno está pensando en algo específico pues piensa solo en eso entonces los silencios son simple estructura mental para poder jugar, y ya, pero si podría ser un buen entrenamiento que lo distraigan a uno a ver si uno se concentra.

**Anexo 07. Entrevista a Pedro y Carlos estudiantes de la licenciatura en Educación comunitaria sobre el juego de Zs'kwa, 12 de marzo de 2020**

JA: Ellos han acabado de jugar cuatro partidas de Zs'kwa, a pesar de que el juego solo sea de veinte turnos, ¿se alcanza a desarrollar estrategia en el juego?

P: Yo creo que el juego no es siempre de veinte turnos y por eso es que uno alcanza a desarrollar estrategia porque a veces uno acaba antes de los veinte turnos.

C: Si, yo creo que desarrolla estrategia en medida de las zonas de juego, ¿no? como todos los juegos al fin y acabo, pero en cuanto que sea veinte turnos yo no creo que sea necesario, uno no llega a los veinte turnos acabados.