

I CONGRESO IBEROAMERICANO DE DOCENTES

CONGRESO VIRTUAL DEL 26 NOVIEMBRE AL 08 DICIEMBRE DE 2018

ALGECIRAS (CÁDIZ) DEL 06 AL 08 DICIEMBRE DE 2018

Actas del Congreso Iberoamericano de Docentes

Propuesta de intervención para el aprendizaje de
las matemáticas en educación primaria en un
contexto de juego basada en el juego de mesa
“UBONGO”

Enrique Carmona Medeiro

José Herrera de los Reyes

ISBN: 978-84-948417-0-5

Edita **Asociación Formación IB.**

Coordinación editorial: **Joaquín Asenjo Pérez, Óscar Macías Álvarez, Patricia Ávalo Ortega y Yoel Yucra Beisaga**

Año de edición: **2018**

Presidente del Comité Científico: **César Bernal.**

El I Congreso Iberoamericano de Docentes se ha celebrado organizado conjuntamente por la Universidad de Cádiz y la Asociación Formación IB con el apoyo del Ayuntamiento de Algeciras y la Asociación Diverciencia entre otras instituciones.

<http://congreso.formacionib.org>



red
iberoamericana
de docentes



formaciónib))

PROPUESTA DE INTERVENCIÓN PARA EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS EN EDUCACIÓN PRIMARIA EN UN CONTEXTO DE JUEGO BASADA EN EL JUEGO DE MESA “UBONGO”

Enrique Carmona Medeiro¹ y José Herrera de los Reyes²

¹Universidad de Cádiz. Email: enrique.carmona@uca.es

²Maestro de Educación Primaria. Email: jhdlr@hotmail.com

Resumen: Desde una perspectiva socioconstructivista del aprendizaje de las matemáticas, basada en la resolución de problemas y, donde otorgamos un valor esencial a la motivación intrínseca del alumnado, consideramos que los contextos de juego representan un escenario potencialmente interesante para el aprendizaje de las matemáticas si: a) respetan la libertad del alumnado y son fuente de placer, entretenimiento y diversión. b) generan situaciones problemáticas (contradicciones, dificultades, desequilibrios) cuyo abordaje implica la necesidad de construir, reelaborar y/o emplear conocimientos, técnicas o estrategias de naturaleza matemática en un ambiente de incertidumbre. c) permiten al alumnado enfrentarse a las situaciones problemáticas tantas veces como desee. e) el propio juego informa al alumnado acerca de si sus procedimientos son válidos o no.

Debido a la acogida que el juego de mesa “Ubongo”, en su versión de dos dimensiones, ha tenido por parte del alumnado en los distintos contextos educativos formales e informales en los que hemos permitido que el alumnado se acerque libremente al juego; y a la rica actividad matemática que hemos observado que se ha movilizado en dichos escenarios; hemos realizado una primera aproximación al análisis del potencial didáctico de dicho juego para el aprendizaje de las matemáticas, siendo nuestro principal objetivo identificar qué contenidos matemáticos se pueden abordar con dicho juego en la etapa de Educación Primaria.

La principal contribución de este artículo es proporcionar al lector una propuesta de intervención para el aprendizaje de las matemáticas basada en el juego de mesa “Ubongo” fundamentada en el análisis didáctico de la actividad matemática que se moviliza en el juego, y en el rol docente en el aprendizaje de las matemáticas desde la perspectiva socioconstructivista.

1. INTRODUCCIÓN

Describir nuestro posicionamiento sobre la E-A de las matemáticas, el papel de la resolución de problemas, la importancia del juego y la vinculación entre la RP y los juegos

De entre las distintas perspectivas que intentan dar respuesta a cómo se construye el conocimiento matemático, nos sentimos esencialmente identificados con aquellas propuestas metodológicas de corte investigativo, que se edifican sobre la resolución de problemas. En este sentido, coincidimos con Chamorro (2003), Godino (2004), Carrillo (1998) y Guzmán (1984) en las siguientes premisas:

- a) Las matemáticas se aprenden esencialmente a través del planteamiento y resolución de problemas.
- b) Saber matemáticas es disponer la capacidad de usar flexiblemente herramientas matemáticas para resolver los problemas cotidianos o reales que se nos presentan en nuestra vida.
- c) La resolución de problemas es principio, medio y fin de la actividad desarrollada para la enseñanza de las matemáticas.
- d) Un problema matemático es una situación de desafío intelectual que demanda la aplicación significativa (no mecánica) de conocimiento matemático a situaciones no familiares que implican dificultad e incertidumbre, y en la que el conocimiento de base es comprometido y modificado; y que requiere una voluntad de resolver el problema por la necesidad de la solución o por algún tipo de motivación intrínseca o extrínseca.

Compartimos con Bachelard (1948) la premisa de que *“todo conocimiento es respuesta a una pregunta. Si no hubo pregunta, no puede haber conocimiento científico. Nada es espontáneo. Nada está dado. Todo se construye”*, de ahí que consideramos necesario plantear a los alumnos problemas que movilicen sus conocimientos previos y provoquen su evolución o en otros casos el surgimiento de nuevo conocimiento.

Entendemos que para que un escenario de aprendizaje de las matemáticas vertebrado por dichas premisas sea fecundo, debe desarrollarse sobre un verdadero ambiente de libertad y seguridad, donde los errores del alumnado no sean penalizados, sino que más bien sean percibidos como elementos inherentes y necesarios para la construcción del conocimiento.

Una de las múltiples tareas que surgen para el docente que pretende sumergir a su alumnado en escenarios de aprendizaje basados en la resolución de problemas radica en la creación, selección o adaptación de situaciones problemas que sean de interés para el alumnado. Creemos que este requerimiento puede ser afrontado desde múltiples perspectivas de forma satisfactoria, en el presente artículo vamos a explorar acerca del uso de los juegos de mesa para el diseño e implementación de situaciones basadas en la RP.

Algunos autores como Edo, M. (2002), Guzmán (1984) hablan del gran potencial idiosincrásico de los juegos matemáticos para incentivar el desarrollo de las habilidades de resolución de problemas (RP), estudiando los procesos implicados, así como las estrategias a seguir, se llegó a dilucidar una plausible analogía entre el juego matemático de estrategia y la resolución de problemas (RP). Para Edo (2002) una situación de juego matemático llega a producir dudas e interrogantes lleno de dificultades, que el alumno tendrá que resolver para poder proseguir en el juego, por lo que afirma que: *“el proceso de resolución de estos se convierte en un proceso de resolución de problemas matemáticos ya que los alumnos han de «pensar*

matemáticamente» para resolver la situación”.(p.2) Es decir que han de movilizar los conocimientos para dar respuesta a las incógnitas y salir vencedor o airoso del juego.

Guzmán (1984) abogaba por constatar la semejanza de las actitudes y los conocimientos que se movilizan entre la resolución de un juego y un problema matemático, tomamos como referencia para el futuro diseño y/o adaptación e implementación en el aula de los juegos de mesa, de su modelo sobre las directrices heurísticas basadas en juegos inspirado en el modelo de Polya.

2. DESCRIPCIÓN DEL JUEGO DE MESA UBONGO

Ubongo es un juego de mesa tipo rompecabezas creado por Grzegorz Rejchtman, y del que existen distintas versiones y expansiones que se comercializan en formato tablero y viaje. Cada versión¹ presenta diferencias que pueden afectar tanto a los componentes como a las propias reglas del juego, sin embargo la esencia del juego se mantiene intacta, en el sentido en que cada una de las versiones suponen un reto para las habilidades espaciales y el razonamiento lógico-matemático de los jugadores.

Descripción física del juego

El juego, tal como se muestra en la figura 1, está compuesto por 4 conjuntos de 12 piezas, 36 plantillas, 1 dado especial, 1 reloj de arena, 1 bolsa de tela opaca, 58 gemas y 1 marcador de rondas.



Figura 1. Componentes del juego de mesa Ubongo

Resumen del juego

El juego se desarrolla a lo largo de nueve rondas, para las cuales cada jugador dispone de un conjunto de 12 piezas planas. Al comienzo de cada una de las rondas, cada jugador recibirá una plantilla en la que aparece una figura cuadriculada blanca. A continuación se tirará un dado que determinará que piezas debe emplear cada jugador; en ese mismo instante se girará el reloj de arena y todos los jugadores intentarán pavimentar la figura de la plantilla utilizando las piezas que ha determinado el dado. Cualquier jugador que lo consiga dentro del plazo de tiempo marcado deberá gritar

¹ Nosotros vamos a trabajar con la versión de dos dimensiones en formato tablero editada por Devir en 2015, en ella se recomienda su uso para mayores de ocho años, el número máximo de jugadores permitido es cuatro, y presenta una variante para un solo jugador. En la siguiente dirección se muestran las características básicas del juego en dicha versión: <https://www.youtube.com/watch?v=e7aGs6veEh4>

“¡Ubongo!” y, dependiendo del orden en el que se consiga, se establecen un sistema de recompensas en forma de gemas preciosas. El jugador que después de 9 rondas tenga la colección de gemas más valiosas será el ganador.

Profundizamos en las características del material

De entre todos los elementos físicos que componen el juego son de especial interés para nuestro propósito las piezas y las plantillas, por ello vamos a proceder a un análisis más detallado de dichos elementos.

Las 12 piezas planas de las que dispone cada jugador son poliminós (ver figura 2), y presentan distintos atributos en cuanto a color, forma, perímetro y superficie. En concreto, se dispone de un dominó, dos triminós, cinco tetraminós y cuatro pentaminós tal como se muestra en la siguiente fotografía:

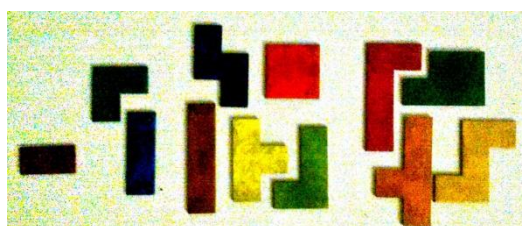


Figura 2. 12 piezas (poliminós)

Cada una de las 36 plantillas de las que se disponen presentan por ambas caras, además del estampado característico del juego, una superficie cuadrículada de color blanco y seis posibles combinaciones de piezas designadas por seis símbolos (escudo, mano, antílope, serpiente, elefante y máscara) que se corresponden con las caras del dado.

Cada plantilla posee dos niveles de dificultad (ver figura 3), por un lado el reverso de la plantilla se corresponde con el nivel fácil, e implica que la figura cuadrículada debe ser pavimentada mediante combinaciones de 3 poliminós, y por otro lado, el anverso se corresponde con el nivel difícil e implica combinaciones de 4 poliminós. De modo que el juego presenta un total de 432 combinaciones posibles.

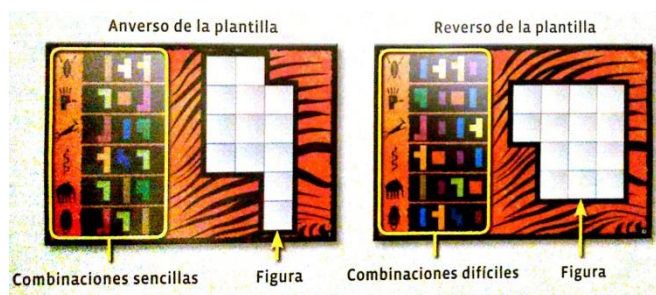


Figura 3. Niveles del juego

Las figuras a pavimentar de las diferentes plantillas presentan variaciones significativas en cuanto a la medida de superficie y perímetro, así por ejemplo, en el modo fácil encontramos plantillas con figuras cuya medida de la superficie oscila entre 11 y 14 cuadrículas, mientras que en el modo difícil oscilan entre 14 y 18 cuadrículas.

El sistema de recompensas

La recompensa consiste en la obtención de gemas de diferentes valores. Se dispone de un conjunto de 58 gemas compuesto por, 10 gemas rojas, 10 verdes, 18 azules y 18 amarillas. De ellas, 9 gemas azules y 9 gemas amarillas se colocan en el tablero marcador de rondas, y el resto de gemas se introducen en una bolsa de tela negra y opaca.

El reparto se realiza de la siguiente manera: el primer jugador en terminar cogerá una gema azul del tablero, más una gema al azar de la bolsa negra. El segundo jugador cogerá una gema amarilla del tablero, y una gema al azar de la bolsa negra. El tercer y cuarto jugador podrán coger una gema al azar de la bolsa negra, siempre y cuando hayan logrado terminar de pavimentar su plantilla en los tiempos estipulados en el juego.

En cuanto a las puntuaciones, la gema roja (rubí) posee un valor de 4 puntos, la gema azul (zafiro) de 3 puntos, la gema verde (esmeralda) de 2 puntos, y por último la gema amarilla (ámbar) de 1 punto.

3. CONOCIMIENTO MATEMÁTICO QUE SE MOVILIZA EN EL JUEGO DE MESA UBONGO

Consideramos que la demanda matemática del juego se centra fundamentalmente en los ámbitos espacial-geométrico y magnitudinal, y en menor medida el estocástico. A continuación, enumeramos conocimientos que el juego moviliza y que a su vez están recogidos en el Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria:

1. Habilidades de visualización espacial referentes a imágenes, procesos y habilidades. Entre ellas destacamos las siete habilidades psicológicas que según Del Grande (citado por Gutiérrez 1992.), intervienen en la formación y procesamiento de imágenes visuales, como son la coordinación ojo-motor, la percepción figura-contexto, la conservación de la percepción, la percepción de la posición en el espacio, la percepción de las relaciones espaciales, la discriminación visual y la memoria visual.

2. Identificación, reconocimiento y clasificación de las figuras planas (polígonos) y sus propiedades. Reconocimiento de regularidades.

3. La situación en el plano y en el espacio. Descripción y representación de la disposición espacial.

4. Identificar, describir y ejecutar movimientos en el plano: traslaciones, giros, rotaciones y simetrías. Reconocimiento de los atributos que permanecen invariantes ante una transformación.

5. Identificación y reconocimiento de las magnitudes longitud y superficie, y su medida empleando patrones de medida no estandarizados y estandarizados así con procedimientos directos e indirectos de medida. Explorar la relación entre perímetro y área. Reconocer que la cantidad de superficie puede ser la misma en dos figuras con formas distintas.

6. Reconocimiento de la incertidumbre.

4. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN BASADA EN EL JUEGO DE MESA UBONGO

Se destinará un momento inicial para que el alumnado pueda familiarizarse libremente con los componentes del juego y sus reglas, momento que nos servirá para observar la acogida del juego por parte del alumnado, sus conocimientos previos, así como propiciar un primer contacto con el vocabulario que manejaremos durante este proceso de aprendizaje: polígonos, dominós, traminós, tetraminós, pentaminós, lados, caras, figuras planas, plano, espacio, contorno, área, perímetro, magnitud, polígono regular e irregular, vértice, transformación geométrica, rotación, traslación, simetría axial y central, ángulos, grados, eje de simetría, etc.

Una de las modificaciones que vamos a ejecutar respecto al juego original reside en la forma de agrupar al alumnado, el juego original solo contempla un escenario donde cuatro jugadores compiten individualmente entre sí. Nuestra intención es la de introducir agrupamientos más flexibles y generar un espacio de trabajo colaborativo.

El alumnado deberá conformar parejas o grupos pequeños para trabajar con el juego original bajo las siguientes consignas:

1. “Deberéis buscar una estrategia que os permita ganar siempre”.
2. “Cuando tengáis una estrategia podéis ponerla a prueba retando a otros grupos o parejas.”

La dinámica garantiza dos escenarios de naturaleza distinta, un espacio colaborativo entre los miembros de un grupo, y un escenario competitivo entre los grupos. A través de estos escenarios se pretende promover de manera implícita la construcción social de la estrategia óptima. Cada alumno tendrá la libertad de moverse entre dichos escenarios a su ritmo confrontando sus estrategias con otros compañeros.

La bondad de esta variante que incluye un espacio de trabajo colaborativo, reside en generar un espacio de trabajo seguro, con la intención de que cada individuo participe al máximo de forma activa no solo manipulando si no también aportando su visión del juego y posibles dudas, problemas soluciones o estrategias al compañero/a, que contrasten sus pensamientos y actuaciones dándose mutuas explicaciones de porque realizan un movimiento, y no otro, por qué unos son mejores que otros en cada situación y propiciando la discusión sobre las mejores opciones de posicionamiento de las piezas.

Entendemos que tanto el espacio de trabajo colaborativo como el competitivo son especialmente ricos en cuanto a los desequilibrios cognitivos que se generan entre sí los alumnos en sus interacciones. Además el docente no dudará en propiciar debates en los que el alumnado tenga que justificar o validar cualquiera de sus hipótesis o procedimientos, y en cualquier momento hará uso de cuestiones del tipo: ¿Por qué empiezas por esta figura y no esta otra? ¿Qué os hace pensar que ese resultado no es solo casualidad? ¿Qué movimientos puedes hacer con esa pieza? Etc.

La dinámica finalizará con distintas estrategias de juego mucho más refinadas y donde los alumnos son capaces de justificar por qué hacen lo que hacen.

Para concluir, cabe destacar que para que el alumnado integre y se apropie de los conocimientos construidos mediante la variante propuesta deberá darse un espacio para la institucionalización de todos los elementos que se han movilizado con el juego que permita dar estatus al conocimiento construido.

5. BIBLIOGRAFÍA

Bachelard, G. (1948). *La formación del espíritu científico*. Siglo XXI editores. México. pp. 16-18.

Brousseau, G. (1976). *Les obstacles épistémologiques et les problèmes en mathématiques* In J. Vanhamme & W. Vanhamme (Eds.). *La problématique et l'enseignement des mathématiques. Comptes rendus de la XXVIII rencontre organisée par la Commission Internationale pour l'Etude et l'Amélioration de l'Enseignement des Mathématiques*. Louvain la Neuve. pp.104-108.

Carrillo, J (1998). Modos de resolver problemas y concepciones sobre la matemática y su enseñanza: metodología de la investigación y relaciones. Universidad de Huelva. España

Chamorro, M.^a. C. (2003). Didáctica de las Matemáticas para Primaria. Madrid. España. Pearson educación, S.A.

Edo, M. (2002). *Joc, interacció i construcció de coneixements matemàtics*. Departament de Didàctica de la Matemàtica i de les Ciències Experimentals. Universitat Autònoma de Barcelona. España.

Godino, J. D., et al. (2004). *Didáctica de las matemáticas para maestros*. Departamento de Didáctica de la Matemática Facultad de Ciencias de la Educación Universidad de Granada 18071 Granada. España.

Gutiérrez, A. (1992): Procesos y habilidades en visualización espacial, *Memorias del Tercer Simposio Internacional sobre Investigación en Educación Matemática: Geometría*, (colección "Ciencias de la Educación" (6). pp.44-59.

Guzmán, M. (Ed.) (1984). Juegos matemáticos en la enseñanza. Santa Cruz de Tenerife, España: Sociedad Canaria Isaac Newton de profesores de matemáticas