

EL JUEGO Y LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Melissa Denisse Castillo Medrano
melissa94_87@hotmail.com – melissa.castillo@newton.edu.pe
Newton College - Perú

Núcleo temático: Recursos para la enseñanza y aprendizajes de las matemáticas

Modalidad: Taller

Nivel educativo: Medio o Secundario

Palabras clave: juego, resolución de problemas, pensamiento numérico, estrategia de aprendizaje.

Resumen

Este taller teórico-práctico ofrecerá diversos juegos que pueden ser usados en clase con diferentes finalidades como, por ejemplo, desarrollar el pensamiento numérico, evaluar los aprendizajes, desarrollar estrategias, entre otros. Los participantes trabajarán en grupos, a cada grupo se le asignará un juego y lo desarrollarán. Luego, todos los grupos en plenario expondrán el juego asignado así como sus reflexiones. Esta actividad finalmente será complementada con información adicional en donde se presentará la relación que existe entre el juego y la educación, entre el juego y la resolución de problemas según Polya, así como las ventajas y desventajas del juego. Los participantes podrán apreciar una variedad de juegos tanto físicos como virtuales. Asimismo, llegarán a la conclusión de que el juego tiene mucha similitud en su estructura con la resolución de problemas, que puede ser trabajado como una estrategia de aprendizaje para la Matemática, que se le puede dar diferentes usos según las necesidades del estudiante y del docente y que las ventajas dependerán del correcto uso que se le dé en el aula.

Son muchos los escolares que muestran un gran rechazo hacia las matemáticas pues sienten que es un curso aburrido, difícil, abstracto, tedioso y poco aplicable a la vida real. Esta percepción de los estudiantes, la mayoría de veces, se debe a la forma de trabajo del docente en el aula y a experiencias negativas del pasado. Una de las estrategias que podría revertir la situación inicial presentada es el juego pues gracias a él, el estudiante puede aprender de forma motivadora y divertida desarrollando un espíritu creativo, un pensamiento reflexivo y una actitud positiva hacia las matemáticas.

Es por tal motivo que el presente taller pretende dar a conocer las bondades del juego, su implicancia con la educación y su relación con la resolución de problemas. Asimismo, busca presentar las diferentes formas de uso que se le puede dar al juego, presentando ejemplos

tanto físicos como virtuales. La finalidad de este taller es poder enriquecer las estrategias didácticas de los docentes de Matemática de tal forma que los más beneficiados sean sus estudiantes al cambiar su percepción con respecto a la Matemática.

El taller está diseñado para 30 personas como máximo y es un taller basado en una metodología activa.

El juego y la educación

Según Calero (2003) el juego como elemento educativo, influye en: el desarrollo físico, el desenvolvimiento psicológico, la socialización y el desarrollo espiritual.

El juego es considerado el medio más importante para educar. Existe una estrecha relación entre ambos incluso desde su significado. El término *educación* viene del latín *educere*, que implica moverse, salir de, fluir. En esta línea, el juego debe constituir un soporte para el aprendizaje, tal y como lo afirman algunos autores como Ferrero: “El interés de los juegos en la educación no es sólo divertir, sino más bien extraer de sus enseñanzas materias suficientes para impartir un conocimiento, interesar y lograr que los escolares piensen con cierta motivación” (2004, p.11).

El juego y la resolución de problemas

Las fases de la resolución de problemas, propuestas por Polya, son similares a las de un juego como se puede observar en el siguiente cuadro comparativo:

	En un juego	En un problema
Comprender el problema	Comprender ¿En qué consiste el juego? ¿Cómo funcionan las diferentes partes del juego? ¿Cuáles son las reglas? ¿Qué tengo que hacer para ganar?	Comprender ¿Qué se pide en el problema? ¿Con qué datos cuento? ¿Qué pasos necesito para llegar a la respuesta? ¿Qué tengo que encontrar?
Concebir un plan	Se debe construir un plan de ataque concreto con las siguientes preguntas: ¿Conozco un juego parecido? ¿Por dónde puedo empezar? ¿Qué es lo más fácil? ¿Qué estrategias puedo usar?	Se debe construir un plan de solución con las siguientes preguntas: ¿Conozco algún problema parecido? ¿Por dónde puedo empezar? ¿Qué estrategias me sirven para llegar a la meta?

Ejecutar el plan	Se debe poner en práctica el plan concebido, hay que ver si funciona el plan de lo contrario que otro plan me podría servir.	Se debe examinar la validez de la conjetura, probar si funcionó mi plan y si no es así intentar por otros medios.
Examinar el plan	El juego no debe terminar con ganar, hay que mirarlo a fondo y aprovechar la solución para asimilar bien la experiencia. Analizar las astucias de las reglas, qué otro juego similar podría ganar y construir otros juegos.	Una vez que he resuelto el problema, debo hacerme varias preguntas: ¿Cuál es la estrategia general? ¿Qué otras estrategias podría usar? ¿Mi plan funcionaría con otros problemas? Modifico y creo mi propio problema.

Tabla 1. Relación entre el juego y la resolución de problemas.

Ventajas y desventajas del uso del juego

Algunas desventajas de los juegos son:

- Crea un espacio entre la imaginación y la realidad objetiva, lo que hace desarrollar actividades que no se llevarían a cabo.
- Es considerada por algunos como una actividad poco seria que fomenta el desorden y la bulla en el aula.
- Se puede jugar por jugar sin llegar a aprender nada.
- La matemática es más que un juego, es ciencia e instrumento de exploración.

Sin embargo, existen múltiples ventajas si es que se usa el juego de manera adecuada:

- Ayuda a adquirir altos niveles de destreza en el pensamiento matemático.
- Desarrolla la exploración, experimentación, investigación y descubrimiento.
- Sirve para enseñar y aclarar contenidos así como fortalecer procesos.
- Desarrolla habilidades concretas para el pensamiento estratégico, planificación y toma de decisiones.
- Permite que la clase sea motivadora, atractiva y que los alumnos sientan un gusto por las matemáticas.
- Ayuda a fortalecer la personalidad del estudiante, lo desbloquea emocionalmente y lo desinhibe para el trabajo.
- Baja el nivel de ansiedad, crece el interés y la concentración.

- Fortalece la autonomía del niño permitiéndole buscar formas de solución.
- Fomenta el trabajo en equipo y el desarrollo de la expresión oral pues los alumnos deben hablar, discutir, compartir para después explicar.

A ello sumamos que el solo hecho de incorporar un juego a la clase, hace que el clima del aula sea diferente. Guzmán (1984) lo reafirma cuando menciona que si los docentes cada día ofreciésemos a nuestros alumnos un elemento de diversión, incluso aunque no tuviese nada que ver con el contenido de nuestra enseñanza, el conjunto de la clase y las relaciones interpersonales con nuestros alumnos variarían de forma favorable.

Los juegos se pueden clasificar de diversas formas según su contenido, su finalidad, el medio, la metodología, etc. A continuación presentaré los tipos de juegos que se trabajarán en el taller, cada uno acompañado de un ejemplo:

Juegos para desarrollar el pensamiento numérico: Jugamos a decir 20

Este juego es adaptado de “La carrera a 20” de Brousseau (2007). Es un juego en parejas que consiste en llegar a decir veinte, agregando 1 o 2 al número que dijo la otra persona. El participante que inicia puede decir 1 o 2 y el otro participante continúa sumando 1 o 2 más.

Objetivo: Ser el primero en decir 20.

JUGAMOS A DECIR 20

PARTIDA																					LLEGADA
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19		

Figura 1. Jugamos a decir 20.

Indicaciones:

- A cada pareja se le entrega el tablero y 2 botones de diferentes colores. Dependiendo de la edad también se puede hacer de manera mental.
- Se rigen para iniciar el juego.
- Se les da un tiempo para jueguen varias veces.
- Después de haber jugado varias partidas, el profesor hará preguntas para orientar el razonamiento de los estudiantes y ellos descubran quién gana el juego según los números seleccionados.

Preguntas a desarrollar:

- ¿Hay alguien que haya ganado varias veces? ¿Encontraste cuál era la forma de ganar?
- Si el jugador A coloca la ficha en el casillero 19 ¿Quién gana? Rpta: el jugador B
- Si el jugador A coloca la ficha en el casillero 18 ¿Quién gana? Rpta: el jugador B
- Si el jugador A coloca la ficha en el casillero 17 ¿Quién gana? Rpta: el jugador A
- Si ambos jugadores dominan el juego ¿Quién debe comenzar el juego para que “A” sea el ganador? Rpta: el jugador A.
- ¿Cuáles son los casilleros que obligatoriamente debe ocupar el jugador A para ganar?
Rpta: 17, 14, 11, 8, 5, 2

Este juego fue aplicado con estudiantes 12 años y resultó bastante interesante ver cómo lograban obtener sus propias conclusiones a partir de la experiencia planteada. El trabajo en parejas favoreció al intercambio de ideas y el rol del docente fue de facilitador.

Juegos para evaluar los aprendizajes: Cranium matemático

Cranium matemático está basado en el juego original Cranium, un juego muy divertido que se juega en equipos y a los que se le pide resolver diferentes retos como modelar, actuar, resolver, dibujar y contestar preguntas sobre cultura general. Este juego de mesa fue llevado al aula mediante una gigantografía como se puede observar en los anexos, en donde los mismos estudiantes eran las fichas que se movilizaban por todo el tablero. Para su ejecución los estudiantes se formaron en grupos. Este juego fue creado con la finalidad de poner en práctica todos los conocimientos aprendidos en el año.

Objetivo: Ser el primer equipo en recorrer todo el tablero resolviendo correctamente los diferentes retos propuestos hasta llegar al final.



Figura 2. Juego Cranium Matemático.

Reglas:

- Inicia el equipo en donde se encuentre el jugador cuya fecha de cumpleaños sea la más próxima.
- Se debe escoger 1 representante por equipo para que sea la ficha y lance el dado.
- Si el dado cae en un determinado color (rojo, amarillo, azul, verde), la ficha debe avanzar hacia el casillero de ese color, como se muestra en la figura 1, y el equipo deberá resolver el reto. Si resuelven correctamente vuelven a lanzar el dado hasta que pierdan.
- Si el dado cae en color negro el equipo pierde un turno. Si el dado cae en el color morado y el equipo responde correctamente la pregunta difícil, pueden tomar el atajo.

Este juego fue aplicado con estudiantes de 12 años. Las preguntas planteadas en este juego se muestran en el anexo. La aplicación de esta actividad permitió descubrir el gran potencial que ejerce el juego en los alumnos por las siguientes razones:

- Los alumnos lograron poner en práctica todo lo aprendido y autoevaluarse cuánto es lo que habían comprendido de los temas trabajados.
- Se logró que los alumnos se comunicaran matemáticamente haciendo uso de los términos aprendidos en clase.
- Se atendió a la gran mayoría de habilidades de los alumnos pues tenían opciones para dibujar, actuar, calcular, etc.

- Permitted that all worked actively because at the moment of giving them the challenges, all (including those students who did not usually participate in class) tried to solve the challenge.
- Promoted teamwork, because the students had to work cooperatively, each one from their role contributed to the achievement of the goal.

Juegos de mesa: Dominó matemático

This game is adapted from Azcárate (s.f.) who presents domino tiles with the theme of powers as seen in figure 3. This game can be constructed in sheets or cards of colors, or in wooden tiles, etc. It is played with the same rules of the classic domino.

Objective: to get rid of all the tiles.

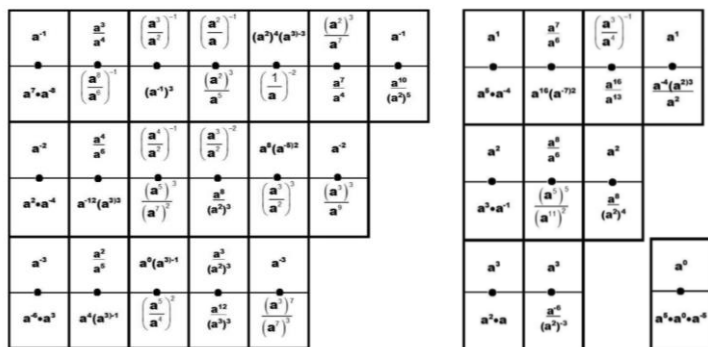


Figure 3. Mathematical domino tiles.

Instructions:

- Six tiles are dealt randomly to each participant.
- The player who finds a "double" among their tiles starts the game.
- The next player must search among their tiles for one that contains in one of its halves an image related to the "double" located at the beginning. The game continues successively. Each player must place only one tile in their turn.
- If a player does not have any tile related to one of the halves of the tiles on the table, they must take a tile from the pile.
- When the tiles in the pile are finished, if the last player who picked up cannot place theirs, they must "pass" their turn to the next player.

- Gana el primer jugador que se libere de todas sus fichas.

Juegos virtuales: Kahoot!

Kahoot! es un juego muy divertido que puede ser utilizado en diferentes cursos y con diferentes edades. Es una página web en la que el docente al crear su cuenta puede elaborar diferentes juegos con preguntas de opción múltiple. Puede, además, añadir videos, imágenes y diagramas a sus preguntas.

Para la aplicación de este juego se necesita un aula con proyector y dispositivos electrónicos para los estudiantes, o se puede desarrollar en el laboratorio de computación. Lo interesante del juego es que después de cada pregunta, el juego muestra los resultados de cada pregunta, de esta forma el docente puede saber cuáles son las preguntas más contestadas y menos contestadas por los estudiantes.

Objetivo: responder rápidamente a las preguntas planteadas por el profesor.

Indicaciones:

- Los estudiantes deben ingresar desde una computadora, Tablet o celular a la página web <https://kahoot.it/#/>
- Deben ingresar el código proporcionado por el profesor y se registran con su nombre.
- Cuando el profesor muestre la pregunta, tendrán cuatro alternativas de un color diferente cada una, como se muestra en la figura 4.
- Los estudiantes, en su aparato electrónico, deben marcar el color con la respuesta que hayan obtenido.

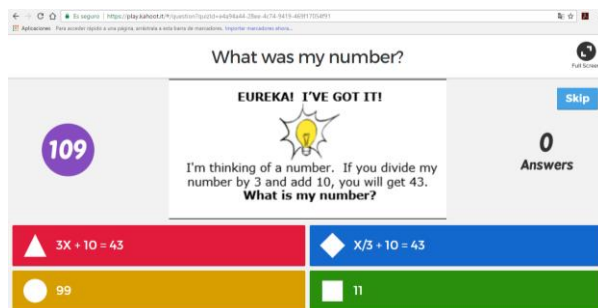


Figura 4. Juego Kahoot!.

A pesar de que la página web está en inglés, se pueden plantear preguntas en español.

Este juego fue aplicado con estudiantes de 13 años de un colegio bilingüe. Los resultados fueron favorables tanto para los estudiantes como para el docente. Los estudiantes se mostraron muy entusiasmados durante la aplicación del juego y pedían que se elaboraran más pruebas usando el mismo recurso. En el caso del docente, después de la aplicación, se pudo reconocer cuáles fueron las preguntas menos contestadas por el grupo y así identificar qué temas no quedaron claros y por ende necesitaban volverse a explicar.

Por otro lado, D'Andrea (s.f.) plantea otras páginas web en donde se pueden encontrar más juegos para el aula como por ejemplo “Juegos de estrategia e ingenio: una experiencia temprana de investigación”, que es un material interactivo elaborado por el Ministerio de Educación de España para el nivel de secundaria.

Evaluación de los juegos

Los participantes después de analizar los diferentes juegos procederán a completar una rúbrica (anexo) cuyos criterios corresponden al marco teórico utilizado para sustentar que mediante el juego vinculado a la resolución de problemas es posible el desarrollo de habilidades matemáticas.

Referencias bibliográficas

- Brousseau, G. (2007). *Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas*, trad. de Dilma Fregona. Buenos Aires: Libros del Zorzal.
- Calero, M. (2003). *Educación jugando*. Lima: Editorial San Marcos.
- D'Andrea, C. (s.f.). Juegos matemáticos y análisis de estrategias ganadoras. <https://atlas.mat.ub.edu/personals/dandrea/D'Andrea.pdf> Consultado el 14/04/2017
- Ferrero, L. (2004). *El Juego y la Matemática*. Madrid: La Muralla S. A.
- Guzmán, M. (1984). Juegos matemáticos en la enseñanza. Ponencia presentada en la IV Jornada sobre Aprendizaje y Enseñanza de las Matemática. Madrid. <http://www.mat.ucm.es/catedramdeguzman/old/06juegomat/juegosmatensenanza/juemat.htm> Consultado 14/04/2017
- Palomino, D. (2010). El juego y la matemática: una pareja con mucho en común. *Signo Educativo*, 186, 34-36.
- Azcárate, A. (s.f.). Mueve ficha. Juegos matemáticas y estrategias. <http://venxmas.fespm.es/temas/mueve-ficha-juegos-matematicas-y.html?lang=es> Consultado el 14/04/2017

ANEXOS

FOTOS DEL CRANIUM MATEMÁTICO





EJEMPLOS DE PREGUNTAS PARA EL CRANIUM MATEMÁTICO

Todos los retos deben ser realizados en 1 minuto

Rojo – piensa y resuelve

- Figura formada por dos rayos que tienen un vértice en común: **ÁNGULO**
- Triángulo que tiene tres ángulos agudos: **TRIÁNGULO ACUTÁNGULO.**
- Rectas que se intersecan formando ángulos rectos: **RECTAS PERPENDICULARES**
- Halla la medida del área de un rectángulo de 17 m de ancho y 18 m de largo. Rpta: 306m^2
- Segmento de recta que une el centro con un punto de la circunferencia: **RADIO**
- Halla la medida del área de un cuadrado de 12 cm de lado. Rpta: 144cm^2
- Triángulo cuyos lados tienen diferente medida: **TRIÁNGULO ESCALENO**
- Halla el perímetro de un romboide de 15m de base y 16m de altura. Rpta: 62m
- Cuadrilátero que solo tiene un par de lados paralelos: **TRAPECIO**
- Halla el perímetro de un cuadrado de 125m de lado. Rpta: 500m

Amarillo - lenguaje matemático

- Deletrea en equipo la palabra EQUILÁTERO al revés, recuerda mencionar las tildes.
- Dos personas deben escribir 3 palabras que se vengan a la mente con un concepto matemático y deben coincidir en por lo menos 1. El concepto es:
PROPORCIONALIDAD.
- Deletrea en equipo la palabra ISÓSCELES al revés, recuerda mencionar las tildes.
- Resuelve el siguiente anagrama: TESCAN SECRETAS. Descompón las letras y vuelve a armar las palabras. Pista: Se intersectan. Respuesta: RECTAS SECANTES
- Deletrea en equipo la palabra CONGRUENCIA al revés.
- Dos personas deben escribir 3 palabras que se vengan a la mente con un concepto matemático y deben coincidir en por lo menos 1. El concepto es: ESTADÍSTICA.
- Resuelve el siguiente anagrama: DIARI TEMATICAME. Descompón las letras y vuelve a armar la palabra. Pista: estadística. Respuesta: MEDIA ARITMÉTICA.
- Deletrea en equipo la palabra PROBABILIDAD al revés.
- Dos personas deben escribir 3 palabras que se vengan a la mente con un concepto matemático y deben coincidir en por lo menos 1. El concepto es: FRACCIONES.
- Deletrea en equipo la palabra PERPENDICULAR al revés.

Azul - dibuja

Tu equipo debe adivinar lo que estás dibujando, NO PUEDES HABLAR, NI USAR LETRAS NI NÚMEROS EN TU DIBUJO

- Dibuja un DECÁGONO.
- Dibuja ÁNGULOS COMPLEMENTARIOS.
- Dibuja una RECTA TANGENTE
- Dibuja con los ojos cerrados un TRAPECIO ISÓSCELES.
- Dibuja con los ojos cerrados un TRAPEZOIDE.

Verde – actúa y tararea

- Actúa para que tu equipo adivine el concepto matemático: PORCENTAJES. Pista: un tema trabajado en el año.
- Tararea la canción THE TRIANGLE de JAMES BLUNT para que tu equipo adivine.

- Actúa para que tu equipo adivine el concepto matemático: FRACCIONES. Pista: un tema trabajado en el año.
- Tararea la canción HIMNO DEL COLEGIO para que tu equipo adivine.

Morado – reto difícil

- Continúa la siguiente sucesión: 1, 4, 9, 16, 25, _____. Rpta: 36
- Calcula $7 + 9 \times 6$. Rpta: 61
- 21 obreros hacen una obra en 30 días. ¿En cuánto tiempo lo harán el doble de obreros? Rpta: 15 días
- Una máquina imprime 4 hojas en 2 minutos. ¿Cuántas hojas imprimirá en 5 minutos? Rpta: 10
- A un par de zapatillas que cuesta S/.165 se le aplica el 20% de descuento. ¿Cuánto cuesta finalmente las zapatillas? Rpta: S/.132

Negro - pierde un turno

RÚBRICA PARA EVALUAR JUEGOS MATEMÁTICOS

Categoría	En inicio	En proceso	Logrado
Comprensión del juego	No hay claridad sobre el objetivo del juego, sobre cómo es el funcionamiento de sus partes, ni de sus reglas.	Se comprende en qué consiste el juego y cómo funcionan sus diferentes partes pero no hay claridad en las reglas o estas quedan abiertas a ambigüedades.	Se comprende en qué consiste el juego, cómo funcionan las diferentes partes del juego y cuáles son las reglas.
Concepción de un plan para ganar el juego	El juego no permite la construcción de una estrategia ganadora. Ganar el juego solo es producto del azar.	El juego permite construir una estrategia ganadora, pero esta depende de la habilidad del estudiante y del azar.	El juego permite construir una estrategia ganadora. Se puede identificar por dónde empezar y qué estrategias se pueden usar.

Ejecución del plan para ganar el juego	El juego no permite la construcción de una estrategia, por lo tanto, no permite la aplicación de ningún plan y las decisiones tomadas durante su ejecución son azarosas.	El juego permite poner en práctica el plan diseñado pero, si este no funciona, no brinda oportunidades para diseñar otro tipo de estrategias.	El juego permite poner en práctica el plan diseñado y, en caso este no funcione, brinda oportunidades para diseñar otro tipo de estrategias.
Evaluación del plan usado	El juego termina cuando alguien gana. El juego no brinda posibilidades de análisis ni reflexión sobre sí mismo.	Después de terminar el juego es posible hacer una reflexión del mismo pero esta no es tan profunda como para asimilar la experiencia por completo.	El juego no termina cuando alguien gana. El juego brinda la posibilidad de mirarlo a fondo y aprovechar la solución para asimilar bien la experiencia.
Desarrollo de habilidades matemáticas	El juego no permite el desarrollo de ninguna habilidad matemática	El juego permite el desarrollo en parte de una habilidad matemática.	El juego permite el desarrollo de una o varias habilidades matemáticas.