

## DE CASI TODO, UN POQUITO MÁS

Mabel Alicia Slavin, Ana Paula Krompiewski, Matías Samartino,  
Mónica Torre, Andrés Elizalde

Grupo CHyM .Instituto Superior de Formación Técnica N° 75.Tandil. Argentina.  
mabelslavin@hotmail.com, anapaula\_k@hotmail.com, matiassamartino@hotmail.com,  
mositor@hotmail.com, elizalde.andres@gmail.com  
Nivel Inicial. Nivel E.P.B. 1° Ciclo y 2° Ciclo. Nivel E.S.

**Palabras clave:** Jugar. Pensar. Calcular. Aprender.

441

### Resumen

Toda práctica educativa lleva en sí el uso de materiales, de técnicas, de métodos, de objetivos, de ideales, de sueños, de miedos. Para aprender hay que arriesgarse, hay aventurarse en la construcción de saberes, buscando el cambio.

Es por todo esto que este taller presenta un desafío, el desafío de jugar para aprender, de aprender para jugar.

El gran problema con el que se enfrenta el docente actual es no sólo transmitir los contenidos específicos de su disciplina, sino también desarrollar en sus alumnos el respeto, el esfuerzo y el placer por aprender.

Con el juego pretendemos lograr autonomía y libertad de trabajo por parte de los alumnos, como así también que asuman el compromiso de repensar las situaciones y completarlas, modificarlas, reutilizarlas en otros contenidos.

La idea es que los diferentes juegos que se ofrecen resulten, además de atractivos y entretenidos, versátiles, para que cada docente pueda modificarlos, agregar situaciones, cambiar la temática, usarlos con otro objetivo.

Este taller propone a los docentes convertirse en adultos capaces de aceptar los argumentos de sus alumnos, que le permitan crecer, que generen espacios de debate y de diálogo.

Un docente que ejercite la curiosidad, que sea crítico, que observe, que pregunte, que no se deje obnubilar por su saber ni por su ciencia será capaz de imaginar nuevas herramientas que le permitan decidir, elegir y considerar de esta manera la posibilidad de reformular su práctica docente.

### Destinatarios

Esta propuesta de taller está dirigida a docentes de Matemática de cualquier nivel y a alumnos del Profesorado de Matemática en cualquier nivel de la carrera. También puede asistir cualquier persona de cualquier edad mayor a tres años a la que le guste *JUGAR*.

### Cupo máximo y mínimo de participantes

Se puede jugar individualmente o en grupo. El cupo mínimo será de 10 personas y el máximo 30 personas.

### Pre-requisitos

Para realizar algunos de los juegos se requiere un manejo elemental de programas del tipo Cabri o Geogebra (no es excluyente ya que se brindará una revisión de los comandos a utilizar para los juegos).

### **Material solicitado a los participantes**

Papel y lápiz. Calculadora. Regla y compás. Tijera. (No es excluyente ya que los talleristas tienen prevista la entrega de un conjunto de elementos básicos a cada equipo).

### **Objetivos del taller**

#### Objetivos generales

- Generar una visión más abierta y razonable, entre los docentes, para aprovechar los estímulos y la motivación que el juego es capaz de infundir en los estudiantes
- Ofrecer una colección de juego con provecho en la enseñanza
- Ofrecer una selección situaciones lúdicas que incluyan no sólo la matemática sino también las artes, las humanidades y las ciencias.
- Propiciar la discusión que llevará a un ejercicio pleno de la libertad generando un intercambio de ideas y sugerencias altamente productivo.
- Ofrecer variedad de experiencias lúdicas no cerradas que generen un manifiesto interés por resolver y así aprender.
- Transmitir el entusiasmo por jugar brindando opciones con respecto a formas de trabajo, administración del tiempo, actividades a realizar, materiales disponibles.
- Promover el uso frecuente de diversos recursos.
- Crear condiciones que favorezcan el diálogo y el debate sobre problemáticas relacionadas con diferentes contenidos matemáticos.
- Proponer situaciones de juego que ofrezcan la oportunidad de generar producciones propias.
- Fomentar la cooperación en el marco de la resolución del juego o de la realización de un proyecto común.
- Favorecer el diálogo y el debate sobre problemáticas relacionadas a las diferentes maneras de presentar un contenido matemático.

#### Objetivos específicos

- Transmitir la convicción de que es posible diseñar una situación lúdica que permita la adquisición de diferentes conceptos matemáticos.
- Desarrollar la capacidad de modelizar situaciones.
- Generar un ámbito en el que se valore la ayuda del compañero.
- Proponer situaciones lúdicas en las que el trabajo cooperativo resulte relevante para la resolución que se espera.
- Permitir transitar la ruptura que supone el pasaje de una clase estructurada a una situación de juego.
- Recuperar los conocimientos ya adquiridos y utilizarlos como apoyo para resolver nuevas situaciones.
- Entender la diversidad como una realidad áulica y organizar en consecuencia una enseñanza que sea abarcativa.

### **Marco teórico y encuadre didáctico**

Jugar es un tipo de actividad necesaria para el desarrollo integral de las personas y, desde esta perspectiva, es intrínsecamente humana, aunque no es exclusiva de nuestra especie. Todos hemos observado animales inmersos en actividades lúdicas. Los animales aprenden

instintivamente, a través del juego, lo que necesitan para la vida: vigilar, cazar, atacar, defenderse, etc. Las personas también aprendemos a través del juego. ¿Nos hemos planteado alguna vez qué le pasaría a un niño si se le prohibiera jugar? ¿Cómo le afectaría a un niño vivir en un entorno familiar sin propuestas lúdicas? ¿Cómo reaccionaría un adolescente aficionado a jugar al fútbol, si se le impidiera esta actividad? ¿Qué contratiempo ocasionaría a un adulto implicado en juegos de cartas donde ganar no sólo depende de la suerte, si estos juegos le fueran vetados? En definitiva, ¿cómo sería el mundo sin el juego?

El juego es un placer en sí mismo, pero su mayor relevancia radica en el hecho de permitir resolver simbólicamente problemas y poner en práctica diferentes procesos mentales. En cada etapa de la vida, el juego tiene funciones específicas: durante la infancia, por ejemplo, el juego conecta fantasía y realidad. En términos genéricos podemos decir que las funciones principales del juego son favorecer el desarrollo intelectual, social y emocional de manera divertida, estimulante y motivadora (Bixio, 2006). En cuanto al desarrollo social y emocional, el juego estimula la comunicación, el trabajo en equipo y la aceptación de normas, entre otras habilidades imprescindibles para el desarrollo intelectual.

¿Dónde termina el juego y dónde comienza la matemática? Una pregunta capciosa que admite múltiples respuestas. Para muchos de los que ven la matemática desde afuera, es mortalmente aburrida, nada tiene que ver con el juego. En cambio para la mayoría de los matemáticos, nunca deja totalmente de ser un juego, aunque además de ello pueda ser otras muchas cosas. La matemática es un verdadero desafío que presenta el mismo tipo de estímulos y de actividades que se da en el resto de los juegos intelectuales.

La matemática es, en gran parte juego, y el juego puede, en muchas ocasiones, analizarse mediante instrumentos matemáticos. Pero, por supuesto, existen diferencias sustanciales entre la práctica del juego y de la matemática. Generalmente las reglas del juego no requieren introducciones largas, complicadas ni tediosas. En el juego se busca la diversión y la posibilidad de entrar en acción rápidamente. Muchos problemas matemáticos, incluso algunos muy profundos, permiten también una introducción sencilla y una posibilidad de acción con instrumentos bien ingenuos, pero la matemática no es solo diversión, sino es una ciencia. Sin embargo, es claro que, especialmente en la tarea de iniciar a los jóvenes en la labor matemática, el sabor a juego puede impregnar de tal modo el trabajo, que lo haga mucho más motivador, estimulante, incluso agradable y, para algunos, aún apasionante.

El estudiante debe sentirse atraído no sólo por examinar cadenas de contenidos sino por participar en la construcción de sus propias competencias a partir de los conceptos elegidos de manera tal que le sirvan de interés por sí mismos y que involucren y relacionen otros contenidos de la disciplina y de otras disciplinas. El alumno ha de ser el protagonista de su propio aprendizaje, ha de sentirse motivado por los problemas, es decir, ser el protagonista y director de su proceso cognitivo, ha de intentar encontrar soluciones él mismo, utilizando todos los recursos que tenga a su alcance y sin plantearse el relacionar qué algoritmo o qué regla de las que ha aprendido puede servirle para solucionar un problema (Beltrán, 1993). Partiendo de sus estrategias, deberá ser capaz de planificar una actividad en la que sus compañeros lleguen a diferentes conclusiones para solucionar el mismo conflicto y puedan

hacer preguntas sobre temas conocidos. Es necesario escuchar las opiniones de los chicos, y deducir las posibles investigaciones a partir de esta situación.

Esto nos lleva a tener en cuenta el papel decisivo que tiene la motivación que garantiza la implicación del estudiante en la tarea y la volición (D'Amore, 2008) que es la que permite realmente pasar a la acción.

Por ello es que esta colección de juegos tratará de rescatar los conocimientos que permitan lograr competencias; intentará desarrollar la capacidad de usar los contenidos, fuera y dentro del mismo contexto; arriesgará, haciendo uso de conocimientos no del todo asimilados; motivará para entrar en el juego de hacerse cargo de su aprendizaje y gracias a la volición transformará el deseo en acción, generará el deseo, el gusto, la voluntad de hacer uso de los propios conocimientos para resolver la situación, ayudará a manipular, buscar, elaborar, hacer propio...

Cuando se va a tratar un determinado tema, cualquiera que sea el curso, en numerosas ocasiones el profesor presenta cierto material para llamar y captar la atención o para motivar al alumno, por lo general, solo se logra de manera parcial que el alumno perciba dicho objetivo, la falta de acción para el descubrimiento hace que muchas veces se torne insuficiente. Sin embargo, la manipulación de un material concreto hará despertar mejor los sentidos y agudizará su mente para resolver un problema y así alcanzar ese objetivo central en matemática, que es la generalización.

La construcción de competencias y capacidades está basada en los contenidos y por consiguiente en los conocimientos que deben responder a los requisitos propios del interés, aceptación, satisfacción de curiosidades intelectuales que mueven la curiosidad del alumno y le permiten el logro de competencias deseables (D'Amore, 2008). Se trata de elegir contenidos que constituyan el eje, el núcleo alrededor del cuál condensar otros posibles contenidos, al interior de un tema disciplinario.

Desde el punto de vista epistemológico se ha adoptado la postura de Bachelard quien reivindica el rol del "error" en la enseñanza y sostiene que un análisis epistemológico profundo de los problemas intrínsecos a determinada teoría debe ser el punto de partida de una investigación. Este taller pretende que los alumnos puedan interpretar y construir o reconstruir a partir de su interpretación.

Entre sus presupuestos fundamentales, Bachelard afirma que sólo se construye nuevo conocimiento a partir de uno anterior, que siempre es erróneo y actúa como un obstáculo epistemológico para el progreso científico. Los obstáculos tienen su origen en conocimientos subjetivos y se refieren a aspectos intuitivos, experiencias iniciales, conocimientos generales, incluso hasta intereses y opiniones de tipo afectivo (Bachelard, 1991). El conocimiento común es un obstáculo epistemológico para el conocimiento científico en el sentido que el primero tiene una base empírica y el segundo se basa en un mundo abstracto.

Desde el punto de vista de la educación en ciencias, Bachelard plantea la existencia de los obstáculos pedagógicos, que dificultan la construcción de conocimiento científico por parte

de los alumnos. Dentro de los obstáculos pedagógicos se incluyen la “experiencia básica” sin un análisis crítico, la “simplificación en la presentación de leyes” y el lenguaje como “obstáculo verbal” (Bachelard, 1991).

Otra de las tesis centrales de Bachelard que es importante para este marco teórico es que el conocimiento científico avanza mediante sucesivas “rectificaciones de las teorías precedentes” a las que denomina rupturas epistemológicas; afirma que una “verdad” sólo cobra pleno sentido al final de una polémica y que no existe una “verdad primera”, sólo hay “primeros errores”. Para avanzar primero es necesario equivocarse. También sostiene que el “espíritu científico” es fundamentalmente una rectificación del saber, una ampliación de los esquemas de conocimiento. Desde el punto de vista científico, lo verdadero es pensado como rectificación de un largo error. Esta idea es compatible con el planteo de una enseñanza de la matemática que favorezca una imagen de ciencia dinámica y que no niega los errores sino que saca provecho de ellos.

Este taller adopta como eje psicológico, la Teoría de los Campos Conceptuales de Vergnaud, una teoría psicológica cognitivista que se propone estudiar el aprendizaje de competencias complejas e intenta comprender el modo en que se genera el conocimiento, entendiendo por tal tanto los saberes expresados como los procedimientos que un sujeto emplea (Vergnaud, 1997). Si bien no se trata de una teoría didáctica, claramente tiene implicancias educativas al considerar que una adecuada situación didáctica debe reconocer: las dificultades vinculadas con las tareas cognitivas, los obstáculos, los procedimientos y las representaciones que el individuo dispone.

Se tratará de lograr la manifestación de las conductas, las formas lingüísticas del diálogo y las operaciones mentales que permitan tratar las situaciones planteadas en cada uno de los juegos propuestos. Esto es lo que Vergnaud denomina esquema y que conducirá las anticipaciones, las reglas que generan las conductas y luego las inferencias.

Desde el punto de vista didáctico, este taller tratará de hacer matemática como un trabajo de modelización, (Chevallard, 2000) ya que todo aquel que hace matemática participa, de alguna manera en un trabajo creador. Si se utilizan matemáticas conocidas para resolver un problema, es muy probable que se deba modificar ligeramente el modelo matemático para que se adapte al problema. El que enseña matemática debe reformular los conocimientos que enseña en función de los tipos de problemas que sus alumnos deben aprender a resolver, además el que aprende matemática “crea” matemáticas nuevas, no nuevas para la humanidad pero si nuevas para él y su grupo de trabajo. Esto genera la idea de que el aprendizaje y la enseñanza de la matemática son considerados como un medio para responder a ciertas cuestiones.

Saber matemática no es solamente saber definiciones y teoremas para reconocer la ocasión de utilizarlos y aplicarlos, es ocuparse de problemas en un sentido tal que involucra encontrar soluciones y también buenas preguntas. Aquí el alumno debe formular enunciados, probar proposiciones, construir modelos, lenguajes, conceptos teorías que los ponga a prueba e intercambie con otros, que reconozca los adecuados y que se apropie de los que le son útiles para continuar con la actividad propuesta.

Para que la actividad espontánea del niño/adolescente, en este caso, el juego, sea un verdadero aprendizaje, debe estar orientada, apoyada, guiada por la intervención del docente. Si un niño/adolescente no puede resolver solo, de manera individual y solitaria, si están dadas las condiciones, puede lograrlo en la interacción con sus compañeros. Por esto es que no debe preocupar tanto el nivel actual de conocimientos del alumno, sino cuál es el potencial que posee, puesto que con la guía del docente, la colaboración de los compañeros, la resolución conjunta y solidaria de los diferentes problemas que se planteen, todo niño/adolescente intentará conocer, aprender o resolver el problema (Aizencang, 2005).

La colección de juegos que configuran este taller presenta el desafío de entender que el aprendizaje no pasa por la pasividad de un niño/adolescente que escucha (Bixio, 2010) ni la pasividad de un docente que enseña. Este taller pretende hacer pensar que tal vez el procedimiento utilizado para enseñar no ha sido el más adecuado y entonces replantear las prácticas para ser capaces de inventar, de repensar la educación, transformarla y darle nuevos sentidos, pensar en recuperar el placer de enseñar.

En este sentido, tal cual lo propone Bixio (2010), se tratará de pensar el enseñar y el aprender como una aventura, o cómo propone este taller: un juego. Desde este taller se intenta cuestionar el modelo más común: la explicación para reemplazarlo por una aventura lúdica donde el niño/adolescente desde su lugar intelectual genera su propio aprendizaje junto con el docente que le ayuda a aprender.

### Contenidos

En esta colección de juegos se encuentran enlazados contenidos que corresponden a los cuatro ejes presentes en los actuales diseños curriculares vigentes en la Provincia de Buenos Aires, los cuales son: Geometría y Magnitudes; Números y Operaciones, Introducción al Álgebra y al Estudio de Funciones y Probabilidad y Estadística. Está previsto que al tratar los contenidos involucrados en un eje se pueda provocar la aparición de un nodo en el que se encuentren contenidos de otro/s eje/s. Esto significa que los ejes se entrecruzan casi naturalmente en el desarrollo de las clases de matemática.

EJES	CONTENIDOS
Geometría y Magnitudes	Figuras: Triángulos y cuadriláteros. Cuerpos: prismas, pirámides, cilindros, conos y cuerpos arquimedeanos. Lugar geométrico: circunferencia, parábola Medidas de longitud, superficie, volumen, capacidad, peso, ángulos. Perímetro. Área. Volumen Semejanza de figuras planas. Teorema de Thales Trigonometría
Números y Operaciones	Números enteros. Números racionales. Noción de número irracional. Notación científica. Números Reales. Sucesiones. Notación y lenguaje
Introducción al Álgebra y al estudio de las Funciones	Funciones. Función lineal. Funciones de proporcionalidad inversa. Ecuaciones de primer grado con una incógnita. Distintas expresiones. Logaritmo. Ecuaciones logarítmicas y exponenciales. Matrices y determinante. Cálculo de Límite

Probabilidades y Estadística	Presentación de datos. Gráficos. Introducción a la combinatoria.
------------------------------	--

Como enseñar no significa enseñar enunciados de propiedades sino que se debe enseñar la forma de llegar a ellos, la propuesta de este taller se centrará en ofrecer la actividad lúdica como una secuencia de actividades en las que los participantes del juego tengan la oportunidad de descubrir y/o reutilizar propiedades y justificar su validez, no será pertinente la deducción ya que se forzaría el sentido del jugar pudiendo, de este modo, no alcanzar el objetivo buscado. La diversidad de ideas que surgen en cada una de las situaciones que se plantean con un mismo material permitirá formular conjeturas, elaborar argumentaciones y realizar puestas en común transitorias para luego arribar a las definitivas, solos o con la ayuda del docente, que también participa de la situación de juego.

447

### Material

El material preparado para esta propuesta de taller consiste en una colección formada por ocho juegos inéditos. Ninguno de ellos se cierra en un único contenido o en un único nivel escolar, todos pueden ser utilizados en diversas situaciones áulicas.

Cada uno de los juegos tiene un manual de instrucciones que permiten a los jugadores trabajar con el mismo de manera independiente, es decir sin la guía del docente. Esto facilita la independencia de los mismos.

Los juegos que forman el material de este taller son:

- I. Maby-drez
- II. Sombreros cuantiles
- III. Tri - mino
- IV. Mate - Val Vene - Mático
- V. Ingenio Literal
- VI. Geobatalla
- VII. Cartones locos
- VIII. Fraccionó

A modo de ejemplo se describe el material que compone el juego Tri – mino:

El Tri-mino consta de 31 (treinta y uno) piezas con forma de triángulo equilátero. Cada pieza está dividida en tercios. Este conjunto se divide en tres grupos de piezas: 10 (diez) combinan tres colores, 20 (veinte) combinan cuatro colores y una cumple la función de comodín.

El grupo de 10 (diez) piezas contiene tres piezas sin dividir y de diferente color, seis piezas divididas en tercios combinando dos colores y una pieza dividida en tercios combinando tres colores.

El grupo de 20(veinte) piezas contiene cuatro piezas sin dividir y de diferente color, doce piezas divididas en tercios combinando dos colores y cuatro piezas divididas en tercios combinando tres colores.

La pieza “comodín” posee un color diferente de los siete anteriores y se la reconoce por un dibujo en su centro.

Este material permite plantear juegos que se corresponden con diferentes contenidos del diseño curricular vigente en la provincia de Buenos Aires en distintos niveles educativos. Los juegos pensados por los talleristas para desarrollar con este material y que se encuentran en el libro que lo acompaña, son:

- a) ¡Qué lío! (Fracciones) Usando los 10 (diez) triángulos tricolor y el comodín. (Cerquetti-Aberkane, 1994)
- b) ¡Se agrandó! (Homotecia) Usando todos los triángulos. (Ricotti, 2005)
- c) Arbolitos? (Combinatoria) Usando los 10 (diez) triángulos tricolor y luego los 20 (veinte) triángulos cuatricolor
- d) De cuatro lados (Cuadrángulos. Perímetro. Superficie) Usando los 31 (treinta y uno) triángulos. (Villela, 2001)

### Actividades

Los participantes deberán jugar y discutir críticamente las situaciones planteadas en la propuesta didáctica como así también la elaboración de nuevas propuestas que completen los aspectos teóricos considerados en cada una de las propuestas lúdicas ofrecidas.

Se pretende que a lo largo del taller se vaya hilvanando una idea: en los sueños uno simula la realidad como espacio de su práctica, su entrenamiento, para así consolidar lo que empezó a aprender durante el día. El sueño es entonces un campo de juego, un espacio de mutaciones, donde se ensayan y evalúan distintas posibilidades de acción en el aula.

Este taller procura mostrar que el aprendizaje de la matemática puede ser estimulante, divertido e interesante. Y que como docentes debemos ser capaces de proporcionar herramientas para brindar una mejor imagen de la matemática: la imagen de alguien capaz de pensar críticamente, observar las posibilidades del entorno, aprender jugando y experimentar satisfacción a medida que avanzamos en el proceso de resolución.

### Evaluación

Se solicitará a los participantes la elaboración de nuevas propuestas que completen los juegos ofrecidos en el taller. También se indagará sobre posibles relaciones que, desde el punto de vista de un aprendizaje significativo, sería deseable lograr y no fue posible con el/los juegos ofrecidos en el taller.

### Referencias Bibliográficas

- Aizencang, N. (2005). *Jugar, aprender y enseñar*. Buenos Aires: Manantial.
- Bachelard, G. (1991). *La Formación del Espíritu Científico*. Buenos Aires: Siglo Veintiuno Editores
- Beltrán, J., Bermejo V., Prieto M. D. y Vence D. (1993). *Intervención psicopedagógica*. Madrid: Pirámide.
- Bixio, C. (2006). *¿Chicos aburridos? El problema de la motivación en la escuela*. Rosario: Homo Sapiens.

- Bixio, C. (2010). *Maestros del siglo XXI*. Rosario: Homo Sapiens
- Cerquetti-Aberkane, F. (1994). *Enseñar Matemática en los Primeros Ciclos*. Buenos Aires: Edicial.
- Chevallard, Y., Bosch M. y Gascón J. (2000). *Estudiar Matemáticas*. Barcelona: Horsori.
- D'Amore, Díaz Godino J y Fandiño Pinilla, M. I. (2008). *Competencias y Matemática*. Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio.
- Ricotti, S. (2005). *Juegos y problemas para construir ideas matemáticas*. Buenos Aires: Novedades Educativas.
- Vergnaud, G. (1997). *Aprendizajes y didácticas: ¿qué hay de nuevo?* Buenos Aires: Edicial
- Villella, J. (2001). *Uno, dos, tres...geometría otra vez*. Buenos Aires: Aique