

PRODUCCIÓN DE RECURSOS DIDÁCTICOS PARA ENSEÑAR MATEMÁTICA EN LA ESCUELA SECUNDARIA

Gladys Brunini, Virginia Ciccioli, Eliana Dominguez, Natalia Sgreccia

FCEIA-UNR. (Argentina)

EESOP1 2037. (Argentina)

EETP 656. (Argentina)

ENS 33. (Argentina)

EESOPA 8240. (Argentina)

EESOP1 8270. (Argentina)

UCEL. (Argentina)

CONICET. (Argentina)

gladys232003@hotmail.com, vickyc_03@hotmail.com, elianadominguez7@hotmail.com, nataliasgreccia@hotmail.com

Palabras clave: recursos didácticos, escuela secundaria

Key words: didactical resources, secondary school

RESUMEN

Este taller tiene como propósito presentar algunos recursos didácticos (tangram chino, geo plano cuadrangular y circular, ludo matemático y dominó matemático), que fueron elaborados por los docentes del curso, para enseñar variados contenidos matemáticos del nivel secundario de educación. Se analizaron ventajas y desventajas en su diseño, se compartieron los instructivos de elaboración, se construyeron algunos y se identificaron habilidades matemáticas que su uso involucra. Esto aportó a reconocer el potencial didáctico de los recursos y a propiciar una utilización fundamentada de los mismos a partir de situaciones áulicas concretas que se recrearon en conjunto.

ABSTRACT

This workshop aims to present some didactical resources (Chinese tangram, quadrangular and circular geoboard, mathematical ludo and mathematical domino), which were developed by the teachers of the course, to teach diverse mathematical contents of the secondary education level. Advantages and disadvantages in their designs were analyzed, instructional development was shared, some of them were built and some math skills that their use involve were identified. This brought to recognize the didactical potential of the resources and to promote a substantiated use of them after specific classroom situations, which were recreated together.

■ ¿Qué nos motiva a realizar esta actividad?

En la actualidad se conoce que existen muchos materiales que pueden emplearse en el trabajo áulico. Asimismo son pocos los docentes en Matemática de la escuela secundaria (alumnos de 13 a 18 años) que están al tanto de ello o que se animan a aplicarlos en sus clases. Esto suele deberse al desconocimiento tanto del manejo de este tipo de herramientas como de las oportunidades que su utilización brinda en el desarrollo de habilidades matemáticas (Villarroel y Sgreccia, 2011).

Por este motivo se decidió realizar un taller con docentes en ejercicio. En el mismo se trabajó con algunos recursos didácticos para enseñar variados contenidos matemáticos del nivel secundario de educación.

Esta propuesta se encuadra en un Proyecto de Extensión “Enseñar y aprender Matemática con el apoyo de variados recursos” (UNR, 2013-2014) y un Proyecto de Investigación “Procesos de acompañamiento en la formación inicial y continua de profesores en Matemática” (UNR, 2014-2017). En el marco del primero las docentes del taller, en comunicación con docentes de una escuela secundaria argentina (EETP 472), elaboraron -entre otros- los recursos didácticos que se presentaron en el taller: tangram chino, geoplano cuadrangular y circular, ludo matemático y dominó matemático.

En el taller se analizaron ventajas y desventajas en su diseño, se compartieron los instructivos de elaboración, se construyeron algunos y se identificaron habilidades matemáticas que su uso involucra, a través de secuencias didácticas especialmente diseñadas. Esto aportó a reconocer el potencial didáctico de los recursos y a propiciar una utilización fundamentada de los mismos a partir de situaciones áulicas concretas que se recrearon en conjunto con los asistentes al taller.

■ ¿Qué entendemos por recurso didáctico?

Son varias las definiciones que se proponen para las nociones de recurso y material didáctico, por ejemplo: todos aquellos objetos, aparatos o medios de comunicación que pueden ayudar a describir, entender y consolidar conceptos fundamentales en las diversas fases de aprendizaje (Alsina Catalá, Burgués y Fortuny Aymemí, 1988).

Algunos autores optan por hacer explícita la diferencia entre los *recursos* (cualquier material, no necesariamente diseñado de manera específica para el aprendizaje de un concepto o procedimiento, que el profesor decide incorporar en sus enseñanzas) y los *materiales didácticos* (se distinguen de los anteriores porque, inicialmente, se diseñan con fines educativos) (Coriat, 1997).

En general, un buen material didáctico trasciende la intención de uso original y admite variadas aplicaciones; por ello, no hay una línea que delimite claramente qué es un material didáctico y qué un recurso. En este taller se alude a los recursos didácticos como una noción que engloba también a la de material didáctico.

Considerando que el sujeto aprende mediante su interacción con un medio instruccional, apoyado en el uso de recursos simbólicos, materiales y tecnológicos disponibles en el entorno (Terán, 2010) y teniendo en cuenta el proceso que involucra desarrollar la capacidad de razonamiento abstracto, Uicab Ballote

(2009) propone incursionar en la actividad manipulativa. Este tipo de actividad permite, a través de la visualización, ir de lo concreto a lo abstracto con el fin de proporcionar a los estudiantes elementos para la construcción de sus propias ideas matemáticas. La autora fomenta actividades con un fuerte carácter exploratorio, propiciando un marco para la resolución de problemas, discusión, comunicación y reflexión. Sostiene que las eventuales limitaciones de un manipulativo, cuando son bien encauzadas, pueden generar una motivación inicial para algunas discusiones en clase.

Por su parte García Mendivil y Vargas Castro (2014) reconocen que los manipulables (en su caso balanzas) crean un ambiente que facilita la construcción del conocimiento matemático sin mecanizaciones y recomiendan que al utilizarlos no se desplace la reflexión matemática por la mera manipulación de los objetos concretos. Acerca de los manipulativos tangibles invitan a cuestionarse: ¿contribuyen al entendimiento de ideas matemáticas?, ¿qué aspectos deben considerarse para su diseño y elaboración?, ¿qué investigaciones revelan aspectos instruccionales con su apoyo?

Es así que, sin desentenderse de los beneficios que los manipulativos tangibles pueden ofrecer a la Educación Matemática, Ek Tuz, Haas Ek y Uicab Ballote (2010) realizan varias advertencias sobre su uso. Entre otras, tener en cuenta: en qué medida pueden ayudar a lograr los objetivos establecidos, qué contenido se pretende abordar con dicho material, cómo conjugarlo con las características de los alumnos, a qué nivel va dirigido, en qué medida lo permite la infraestructura de la escuela y qué tipo de actividades se pueden implementar con él. También subrayan la trascendencia de una preparación de los profesores para usarlos convenientemente.

En sintonía con Ordaz Arjona, Jarero Kumul y Sosa Moguel (2012), consideramos que es importante y necesario generar recursos didácticos innovadores, que tengan un sustento en la investigación, que presenten a la Matemática no como algo acabado, sino como aquella que se construye como producto de la actividad humana.

■ ¿Cómo trabajamos en el taller desarrollado?

El taller se llevó a cabo en dos sesiones de una hora y media cada una. En la primera sesión se propuso a los asistentes (aproximadamente 15) que jugaran con dos de los recursos didácticos elaborados: *ludo matemático* (Fig. 1) y *dominó matemático* (Fig. 2). Durante la primera hora se dividieron en cuatro grupos para jugar y cada uno abordó un contenido distinto: Números Enteros, Números Racionales, Ecuaciones y Polinomios en el caso del ludo y Números Racionales, Ángulos, Área de figuras planas y Función lineal en el caso del dominó.

En la media hora restante de esta primera sesión se presentó el contexto en el que fueron elaborados los recursos didácticos en cuestión y se mostraron otros dos recursos construidos en el marco del proyecto de extensión: *geoplano* (cuadrangular y circular) y *tangram chino*. Para finalizar, se adelantó a los asistentes lo que se iba a trabajar en la próxima sesión (diseño y construcción de dominós matemáticos) proponiéndoles que fueran pensando qué contenido matemático utilizar en su elaboración, qué escribir en las fichas y cómo garantizar que el juego funcione (cantidad de fichas - modo de conectarlas).

Figura 1. Asistentes al taller jugando al ludo matemático.



Figura 2. Asistentes al taller jugando al dominó matemático.



Al comienzo de la segunda sesión se compartieron ideas acerca de la construcción de un juego de dominó basándonos en el diseño del dominó tradicional. Se reflexionó sobre cuestiones como: qué cantidad de fichas puede tener, cuántos objetos diferentes se pueden representar y cuál es la condición sobre la cantidad de representaciones de cada objeto, si existiese alguna.

También se analizaron posibles factores influyentes en el diseño y la elaboración de un nuevo juego de dominó como: la cantidad de alumnos en el curso, posibilidades que ofrece el contenido elegido, posibles materiales a emplear para su construcción, entre otros. Luego, divididos en seis grupos de una a tres personas cada uno, los participantes del taller elaboraron dominós de distintos contenidos matemáticos empleando, para su construcción, materiales como cartón (para darle rigidez a las fichas, en lugar de la madera utilizada en los dominó presentados por las docentes disertantes), papel (para escribir las consignas), lapiceras de colores y pegamento (Fig. 3).

Al final de la sesión se realizó una puesta en común en la que cada grupo realizó un breve comentario acerca del contenido matemático elegido para la construcción de su dominó, mostró el diseño de las fichas y propuso en qué año y/o nivel podría desarrollarse una propuesta de enseñanza que involucre el uso del mismo.

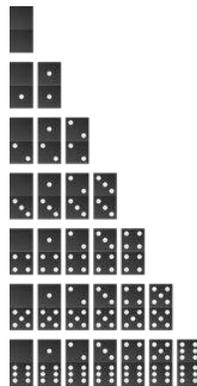
Figura 3. Asistentes al taller en proceso de elaboración de sus dominós matemáticos.



■ **¿Qué produjeron los grupos de trabajo?**

La producción de los participantes se realizó en dos instancias. Una primera, a nivel grupo-clase: luego de analizar las condiciones sobre la posibilidad de construcción de dominós en relación con la cantidad de fichas y respondiendo a la necesidad de disminuir la cantidad de las mismas (28 fichas cada juego en los que se utilizaron en la primera sesión, siguiendo el patrón de la Fig. 4) para concretar la construcción en el tiempo real de este segundo encuentro y socializar lo producido, se decidió que construirían dominós de 15 fichas cada uno (tomando solo las primeras cinco filas de la Fig. 4).

Figura 4. Patrón base para la construcción de dominós.



La segunda instancia consistió en la construcción propiamente dicha de los mismos en grupos reducidos. Los contenidos elegidos por los seis grupos fueron: Ecuaciones lineales para ciclo básico del nivel secundario (Fig. 5), Divisibilidad -nociones de múltiplo, divisor, mínimo común múltiplo, máximo común divisor- para primeros años del nivel secundario (Fig. 6), Operaciones de adición y sustracción con números naturales para primeros años del nivel primario (Fig. 7), Expresiones fraccionarias y distintos tipos de representación gráfica para últimos años del nivel primario (Fig. 8), Potenciación y radicación de números enteros y sus propiedades (Fig. 9) y Operaciones combinadas con números enteros para primeros años de secundaria (no llegó a concretarse el armado de las fichas por razones de tiempo).

Figura 5. Dominó de ecuaciones lineales.



Figura 6. Dominó de divisibilidad.



Figura 7. Dominó de operaciones aritméticas.



Figura 8. Dominó de fracciones.



Figura 9. Dominó de potenciación y radicación.



■ ¿Qué nos dejó esta experiencia?

Creemos que el empleo de recursos didácticos en las clases de Matemática trasciende la mera acción técnica de uso de una herramienta y pretendemos propiciar propuestas concretas que contribuyan al logro de algunos ejes que percibimos como vacantes: capacitar a los docentes en el uso de diversos recursos didácticos y elaborar propuestas educativas con el objeto de favorecer la incorporación de los mismos en los procesos de enseñanza y de aprendizaje de la Matemática. Es decir, contribuir a desarrollar la percepción de los recursos didácticos no solo como motivadores en instancias iniciales, de manera pintoresca y anecdótica, sino como una forma real de acceso al conocimiento matemático y un medio concreto para promover aprendizajes significativos.

Resulta importante aclarar que el mero hecho de usar recursos didácticos no es garantía de “éxito”. No hay que olvidar tampoco que el recurso didáctico puede ser concreto, pero que la idea está en la forma en que el alumno entiende dicho recurso y canaliza sus acciones sobre él. Los recursos no muestran por sí mismos una idea (Villarreal y Sgreccia, 2012).

Tampoco podemos enseñar intentando que nuestros alumnos “vean” la interpretación correcta de los recursos que nosotros les presentamos para trabajar. El objetivo de una actividad debería permitir y favorecer que afloren todos los conocimientos posibles. Por ello el docente debe estar capacitado para

conocer previamente todas las interpretaciones que pueden surgir en el aula y no limitar el descubrimiento de sus alumnos.

Algunos condicionamientos que plantea el empleo de recursos didácticos son: la formación matemática y didáctica del docente y sus concepciones sobre la Matemática y su aprendizaje; el interés, la motivación, la disciplina o el nivel de los alumnos; la filosofía o cultura escolar y la infraestructura que ofrece; el conocimiento matemático a estudiar que, a su vez, genera una serie de cuestiones metodológicas: ¿qué recurso didáctico conviene emplear para enseñar el contenido matemático que nos interesa?, ¿qué actividades podríamos proponer a los alumnos con ese recurso?, ¿se están produciendo aprendizajes como consecuencia del uso de cierto recurso didáctico?, ¿cómo determinar la comprensión de los estudiantes de un conocimiento matemático cuando utilizan algún recurso didáctico? Estas inquietudes están en sintonía con las planteadas por Uicab Ballote (2009).

Por último, para asegurar un uso adecuado de los recursos didácticos en el aula de Matemática, sin caer en el error de sobrevalorar las potencialidades de los mismos, resulta interesante como docentes reflexionar acerca de (Flores, 2006): el grado de sofisticación del recurso didáctico; la distancia entre el recurso didáctico y el concepto matemático; la eventual adicción y dependencia al recurso didáctico; las posibilidades de manipulación del recurso didáctico; el diseño y re-diseño de las tareas que con ellos se prevén.

Queremos cerrar este trabajo rescatando la felicidad percibida en los asistentes al taller cuando vieron plasmada su obra, pudieron compartirla con otros, ponerla a consideración y llevársela para trabajar con sus alumnos de secundaria (Fig. 10).

Figura 10. Cierre del taller.



■ Referencias bibliográficas

- Alsina Catalá, C., Burgués, C. y Fortuny Aymemí, J. (1988). *Materiales para construir la geometría*. Madrid: Síntesis.
- Coriat, M. (1997). Materiales, recursos y actividades: un panorama. En L. Rico (Ed.), *La educación matemática en la enseñanza secundaria* (pp.155-177). Barcelona: ICE-Horsori.
- Ek Tuz, G. A., Haas Ek, N.E. y Uicab Ballote, G. R. (2010). Formemos cuadrados. En P. Lestón (Ed.), *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa 23* (pp. 759-765). México: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa.
- Flores, P. (2006). Los materiales y recursos didácticos en la formación de profesores de matemáticas. *Uno. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 41, 77-97.
- García Mendívil, P. T. y Vargas Castro, J. R. (2014). El uso de manipulables para propiciar la comprensión del significado de ecuaciones lineales y cuadráticas, y de sistemas de ecuaciones lineales en la escuela secundaria. En P. Lestón (Ed.), *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa 27* (pp. 879-887). México: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa.
- Ordaz Arjona, M.G., Jarero Kumul, M.I. y Sosa Moguel, L.E. (2012). Materiales didácticos de matemáticas para bachillerato. Un estudio de indicadores para su diseño En R. Flores (Ed.), *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa 25* (pp. 931-938). México: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa.
- Terán, T. y Anido de López, M. (2010). Las propuestas de los docentes como constructores de sus propios materiales didácticos. En P. Lestón (Ed.), *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa 23* (pp. 515-523). México: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa.
- Uicab Ballote, G.R. (2009). Materiales tangibles. Su influencia en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. En P. Lestón (Ed.), *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa 22* (pp. 1007-1013). México: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa.
- Villarroel, S. y Sgreccia, N. (2011). Materiales didácticos concretos en geometría en primer año de Secundaria. *Números. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 78, 73-94.
- Villarroel, S. y Sgreccia, N. (2012). Enseñanza de la geometría en secundaria. Caracterización de materiales didácticos concretos y habilidades geométricas. *Unión. Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 29, 59-84.