

## USO DE MATERIAL FÍLMICO PARA EL APRENDIZAJE COOPERATIVO INFORMAL EN LA CLASE DE MATEMÁTICA

Patricia Eva Bozzano, Paola Mariana Castellani  
 Universidad Nacional de La Plata, Liceo Víctor Mercante  
 pateboz@yahoo.com.ar

Argentina

**Resumen.** Que la educación por sí misma es una actividad cooperativa, es una afirmación que hasta los propios estudiantes reconocen en sus mejores experiencias educativas en un marco pleno de cooperación, y con la guía adecuada. Como orientación para el desarrollo de actividades en el marco del aprendizaje cooperativo, la organización y esquematización de prescripciones, la identificación de los procesos de aprendizaje, con la correspondiente función de la enseñanza y la orientación para el docente, es que se propone interesar al alumno por el proceso y por los resultados. Para la etapa de aprestamiento como actividad inicial se pensó en una obra cinematográfica: La habitación de Fermat..

**Palabras clave:** cine y matemática- aprendizaje cooperativo

**Abstract.** That education itself is a cooperative activity, is a statement that even the students themselves acknowledge in their best educational experiences in a full framework for cooperation, and with the right guidance. As a guide for the development of activities in the framework of cooperative learning, organization and outlining requirements, identification of learning processes, with the corresponding function of teaching and guidance for teachers, is that interest the student intends by the process and the results. For the stage of readiness as initial activity was thought a film: Fermat's room.

**Key words:** film and maths-cooperative learning

### Introducción

#### *Actividad orientadora para el aprestamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje*

Ante la presencia de alumnos inmersos en una *cultura de la inmediatez*, y portadores de preguntas como *¿para qué me sirve?*, la siguiente propuesta intenta motivarlos e interesarlos en la asignatura Matemática.

Con ella, no sólo se intenta interesar a los alumnos por la asignatura en cuestión, sino también, invitarlos a descubrir el personaje “hombre-mujer que hace matemática”; y las consecuencias que conllevan sus trabajos en el área que desarrollan en el cotidiano.

Sostenemos que el clima áulico, las relaciones entre pares, la estimulación docente, acompañada por una tentadora invitación al conocimiento y su construcción; demostrando afecto hacia la disciplina de estudio y privilegiando los lazos de cordialidad; junto con la atención necesaria hacia las habilidades y capacidades particulares de cada alumno orientando sus intereses e informando durante todas las etapas de enseñanza-aprendizaje los procesos y objetivos planteados; son determinantes para que cada alumno procure lograr un aprendizaje significativo (Rampazzi, 2010).

Uno de los principios básicos consiste en la actitud favorable para el conocimiento por parte de los estudiantes, siempre y cuando el profesor sea capaz de conectar con sus intereses y de favorecer el aprendizaje. Por tal motivo es crucial crear un clima de implicación e interés participativo en el grupo, y en cada persona, sobre lo que se está trabajando en la clase, reforzar la conciencia de aprender del grupo.

### Fundamentación

Bajo un enfoque sistémico de la educación (Kaufman, 1973) siguiendo un planeamiento estratégico en el que se reconoce la prescripción de cómo enseñar que provee la Tecnología de la Enseñanza (Chadwick, 1987) en respuesta a las descripciones que ofrece la Psicología Cognitiva de cómo se aprende, planteamos aquí una herramienta que pretende facilitar la ejecución de la enseñanza.

En el diseño de la actividad de enseñanza-aprendizaje para el aprestamiento (a través de la guía de actividades), se han tenido en cuenta todos y cada uno de los procesos de aprendizaje: interesar, organización del conflicto cognitivo, formulación de conjeturas; como también la interacción armónica de la actividad heurística-racional (Gagné, 1985). Sin olvidar la motivación que acompaña el proceso de dirigir la atención y a recursos como la metacognición.

Al igual que Johnson, Johnson y Holubec (1999) que afirman que la Educación por sí misma es una actividad cooperativa, los propios estudiantes, con la guía adecuada, reconocen en sus mejores experiencias educativas aquellas que fueron llevadas a cabo en un marco pleno de cooperación. Nos proponemos, poco a poco, lograr que los distintos procesos y sus correspondientes etapas de aprendizaje estén atravesados por métodos colaborativos, de solidaridad, respeto mutuo, cooperación.

### Método

Respondiendo al objetivo planteado y a través del planeamiento descrito, se proyecta el film La habitación de Fermat, sólo después de haber sido resuelta una primera guía de actividades provista con mucha anterioridad. Se invita a los alumnos a ver el film en el marco del aprendizaje cooperativo informal (Johnson, Johnson y Johnson Holubec, 1999) acompañados con una segunda guía de actividades, con el fin de encontrar las respuestas correspondientes.

La meta de esta forma de trabajo es principalmente, que el alumno conozca el lenguaje manejado en el film, ya sea por los personajes mencionados, como también en los acertijos. Además, se pretende guiarlos a generar respuestas originadas durante el registro sensorial, inmerso en un marco de trabajo propuesto por la Pedagogía de la Cooperación.

### Marco normativo:

1. En cuanto a los nuevos aprendizajes, se recurre a la formulación de la UNESCO resumiéndolos en dos aprendizajes básicos:

- Aprender a aprender: sabemos que las personas vamos a tener que aprender sistemáticamente mientras estemos vivos, si queremos sobrevivir.

- Aprender a vivir juntos: ...no tenemos otra posibilidad que aprender a convivir con la diferencia (UNESCO, citado por Laco, 2011, p.11).

2. Ley 26206, Ley de Educación Nacional. Artículo 30.

La Educación Secundaria en todas sus modalidades y orientaciones tiene la finalidad de habilitar a los/las adolescentes y jóvenes para el ejercicio pleno de la ciudadanía, para el trabajo y para la continuación de estudios.

Son sus objetivos:

- a) Brindar una formación ética que permita a los/as estudiantes desempeñarse como sujetos conscientes de sus derechos y obligaciones, que practican el pluralismo, la cooperación y la solidaridad, que respetan los derechos humanos, rechazan todo tipo de discriminación, se preparan para el ejercicio de la ciudadanía democrática y preservan el patrimonio natural y cultural...

- c) Desarrollar y consolidar en cada estudiante las capacidades de estudio, aprendizaje e investigación, de trabajo individual y en equipo, de esfuerzo, iniciativa y responsabilidad, como condiciones necesarias para el acceso al mundo laboral, los estudios superiores y la educación a lo largo de toda la vida (Ley 26206, citado por Laco, 2011, pp.13-14).

3. Diseño Curricular, Matemática, 4° año - 5° año del Ciclo Superior de la Escuela Secundaria. Dirección General de Cultura y Educación, Provincia de Buenos Aires.

En el apartado, La matemática y su enseñanza, el documento afirma: [...] Si bien la “matemática escolar” difiere del trabajo científico, el estilo y las características de la tarea que realiza la comunidad matemática pueden y deben vivenciarse en el aula... cambios en el posicionamiento del docente, ocupar otro espacio dentro de la dinámica de la clase que permita a los jóvenes interactuar con sus pares [...] La intervención del docente es de fundamental importancia para que el aprendizaje sea posible. Esa intervención debe responder a estrategias que trasciendan la exposición como única dinámica de clase (Dirección General de Cultura y Educación de la Provincia de Buenos Aires, 2009, pp. 1-2).

El mismo documento, plantea como Objetivos de Enseñanza, entre otros: Promover el respeto por las opiniones ajenas y una actitud abierta al cambio que permita elegir las mejores soluciones a diferentes problemas matemáticos, estableciendo, cuando resulte necesario, puntos de encuentro con los desarrollos personales o logrados en pequeños grupos. Alentar a los alumnos para que valoren sus producciones matemáticas y logren comunicarlas en pequeños grupos o en grupo total, para realizar consultas, defender posturas, construir hipótesis o tratar de explicar construcciones matemáticas personales o ajenas.

Planificar las diferentes instancias en las que se desarrollará el trabajo matemático (individual, en parejas, en pequeños grupos, en grupo total u otras) que promuevan el trabajo personal y grupal. Ayudar a los alumnos a tomar conciencia de que la construcción grupal de conocimientos matemáticos aporta aprendizajes valiosos (Dirección General de Cultura y Educación de la Provincia de Buenos Aires, 2009, p. 4).

Correspondiendo a Objetivos de Aprendizaje, entre otros: “Construir conocimientos matemáticos significativos...Elaborar estrategias de trabajo matemático en el aula en un marco de responsabilidad, solidaridad y convivencia democrática” (Dirección General de Cultura y Educación de la Provincia de Buenos Aires, 2009, p. 5).

4. Propuesta académica y de gestión de la institución. Período 2010-2014

IV. Núcleos prioritarios para la Gestión Académica

A. Enseñanza

5. Pedagogía de la cooperación en el ámbito escolar.

La idea de incorporar la Pedagogía de la cooperación [...] comenzó a gestarse en el año 2006...La iniciativa...nació a partir del convencimiento de que la práctica de una pedagogía basada en los valores y principios de la cooperación en el colegio facilita la convivencia social, contribuye a crear hábitos de trabajo en equipo y fomenta la democracia como forma de vida...es una alternativa metodológica que promueve el espíritu solidario de los alumnos; que con su práctica se facilita el aprendizaje y se contribuye al desarrollo de las capacidades individuales y colectivas; que estimula la libertad y la creatividad; y que promueve actitudes de respeto y compromiso con la comunidad...Se prevé...dar cursos a algunos proyectos, algunos áulicos, otros que involucran a distintos miembros de la comunidad educativa -alumnos, docentes, padres...(Semplici, 2009, pp. 25-26).

6. Propuesta de trabajo para la jefatura del departamento de ciencias exactas. Período 2010-2012. Objetivos:

5- Propiciar el diálogo académico para facilitar acuerdos que permitan dar a la enseñanza de cada una de las materias de Ciencias Exactas una continuidad tanto en lo conceptual como en lo metodológico desde el 1° año de la ESB hasta el 6° año de la ESS (Cantoni, 2010, p. 4).

### Hipótesis

La realización de actividades bajo el encuadre de la Educación Cooperativa, incluyendo el uso de recursos fílmicos en respuesta a los intereses de los alumnos, resulta positiva para alcanzar el nivel de aprendizaje esperado en Matemática.

#### *Diseño de actividades para la etapa para el aprestamiento:*

La actividad se propone provocar placer, interesar por procesos y resultados; como también se desarrolla en el marco de la cooperación, revalorizando las habilidades/capacidades interpersonales (Larripa, 2010), el trabajo colaborativo-cooperativo.

Interesar por el resultado	Vincular el resultado de aprendizaje a lograr en el transcurso del ciclo escolar, con una situación gratificante para el aprendiz.	Es condición necesaria contar con una buena aproximación de los intereses directos e inmediatos del alumno, para tenerlos en cuenta.
Interesar por el proceso	Presentar actividades de enseñanza atractivas.	Atender a la pertinencia de la actividad, con respecto al objetivo.

Tabla I. Procesos de aprendizaje, función de enseñanza y orientación para el docente. *Fuente:* Rampazzi, M. C. (2010). Programación del proceso de enseñanza-aprendizaje. *Diseño de Sistemas de Enseñanza-Aprendizaje*. Buenos Aires: Universidad CAECE, p 17.

El film La habitación de Fermat invita a una visión integrada de las tareas que llevan a cabo los matemáticos; el investigador o teórico, el inventor/práctico o ingeniero, el docente.

Se presenta a los personajes/matemáticos como seres normales, y se dan nombres de matemáticos reales. Esta particularidad en el guión, es una excelente excusa para iniciar a los estudiantes en la hiperlectura en el recorrido por la historia de la matemática.

La película intenta describir la realidad que viven los personajes, la realidad que viven hoy en día todas aquellas personas que se dedican a la Matemática, dando lugar en los estudiantes una visión diferente a la histórica visión que se tiene de los matemáticos en general (Población Sáez, 2007). Sin olvidar que perseguimos interesar a los estudiantes en el aprendizaje de habilidades lógico-matemáticas y en el dominio lenguaje (Martín y Martín Sierra, 2009), hacer uso de problemas bajo la máscara de acertijo/adivinanza/enigma invita a los alumnos a tener

ganas de construir sus capacidades conceptuales y procedimentales para la asignatura. Siendo responsabilidad del docente tender el puente entre cada acertijo y el concepto planificado para el curso. Tal y como afirman los estudios sobre la forma en que aprende el cerebro adolescente (Lordi, 2011), la actividad se propone provocar placer, interesar por procesos y resultados; como también se desarrolla en el marco del cooperativismo: tanto el mostrado por los protagonistas del film, como también en la forma que se propone para resolver las actividades, revalorizando las habilidades/capacidades interpersonales, el trabajo colaborativo-cooperativo.

#### *Objetivos de la actividad:*

- ❖ Que el proceso de Enseñanza-Aprendizaje sea significativo para el alumnado.
- ❖ Que el alumnado logre reconocer y valorar el pensamiento lógico-matemático.
- ❖ Que el alumnado mejore sus competencias matemáticas y científicas.

Mediante:

- atención a la diversidad de intereses, necesidades y motivaciones de los alumnos con relación al aprendizaje.
- reconocimiento de la existencia de diversos tipos y modalidades de aprendizaje escolar.
- búsqueda de alternativas novedosas para la selección, organización y distribución del conocimiento escolar, asociadas al diseño y promoción de estrategias de aprendizaje e instrucción cognitiva.
- dando lugar a la interpretación de consignas.
- guiando mediante estrategias pertinentes en los procesos de pensamiento declarativo y procedimental.
- fortaleciendo la etapa de transferencia y comunicación de resultados correspondientes a los conocimientos declarativos y procedimentales.
- reforzando el dominio de herramientas culturales (lenguaje lógico-matemático).

#### **Metodología con la que se lleva a cabo la actividad.**

Respondiendo al objetivo planteado y a través del planeamiento descripto, se lleva a cabo la secuencia de actividades, provista de tres etapas:

- I. Actividad de investigación bibliográfica y resolución de problemas de índole “recreativos”, todo relacionado con el Film a proyectar.

Mediante acertijos, enigmas, conocidos ya por muchos gracias a divulgadores como Martin Gardner, Yakov Perelman, Ian Stewart, y una valiosa investigación bibliográfica, se lleva a cabo la primera etapa de la guía de actividades. Con la intención de que la resolución de este tipo de problemas con forma de acertijo promueva la autoestima y valoración del otro por medio del trabajo colaborativo (Martín y Martín Sierra, 2009); dar a conocer al alumnado estos objetivos favorece su desempeño.

2. Se proyecta el film *La habitación de Fermat*, cumpliendo con la segunda etapa, sólo después de haber sido resuelta y entregada la primera de las guías de actividades, provista con una importante anterioridad. Se invita a los alumnos a ver el film acompañados con otra guía de actividades, con el fin de encontrar las respuestas correspondientes y potenciar con este ejercicio, la mejora de la capacidad de observación.
3. Actividad orientada a la comprensión del film, escenas, personajes y mensaje del mismo. La meta que proponemos consiste en que el alumno conozca el lenguaje manejado en el film (domine la herramienta cultural), reconozca los personajes y sus personalidades, como también sea capaz de resolver los acertijos. Además de pretender guiarlos a generar respuestas originadas durante el registro sensorial, análisis, tanto de lo implícito como lo explícito, en el discurso y en la imagen.

Al conducirlos a la reflexión sobre los hechos y relatos expuestos en el film, acompañado por un breve recorrido de los acontecimientos destacados en la historia de la Matemática, se los introduce al enfoque epistemológico de la Matemática.

La riqueza que posee la actividad es importante. A lo largo del desarrollo de la misma, invita a analizar sus protagonistas, introduce diversos temas, desde la axiomatización, explicando la diferencia entre axioma-conjetura-teorema, los fundamentos de la Matemática, pasando por teoría de números, lógica, geometría del espacio, sucesiones numéricas, etc. Resulta ser una excelente actividad que convida a la lectura de obras de índole Matemática (invita a la hiperlectura). Ejemplos como: *El tío Petrus y la Conjetura de Goldbach*, *El hombre que calculaba*, *Crímenes imperceptibles*, *El último Teorema de Fermat*, son una buena herramienta para dar la oportunidad a nuestros estudiantes de acercarse aún más a la Matemática a través de los personajes, sus actividades, los perfiles de los protagonistas, como también, un camino para *humanizar* nuestra asignatura frente a los ojos de nuestros alumnos, y sobre todo mostrar un costado atractivo y nuevo.

Se ha llevado un registro audiovisual del desarrollo de la actividad, como también un registro con las pautas y cumplimiento de la secuencia propuesta para la misma.

## Observaciones

Además del cumplimiento con la tarea en tiempo y forma, han sido notorios los cambios en lo referente a: autoestima académica-social, valoración por el otro, respeto y valoración por la actividad matemática, interés por saber más.

Como resultado de la actividad desarrollada, los alumnos comenzaron a trabajar en forma colaborativa, participando en diferentes redes sociales, en busca de desafíos, información e interacción.

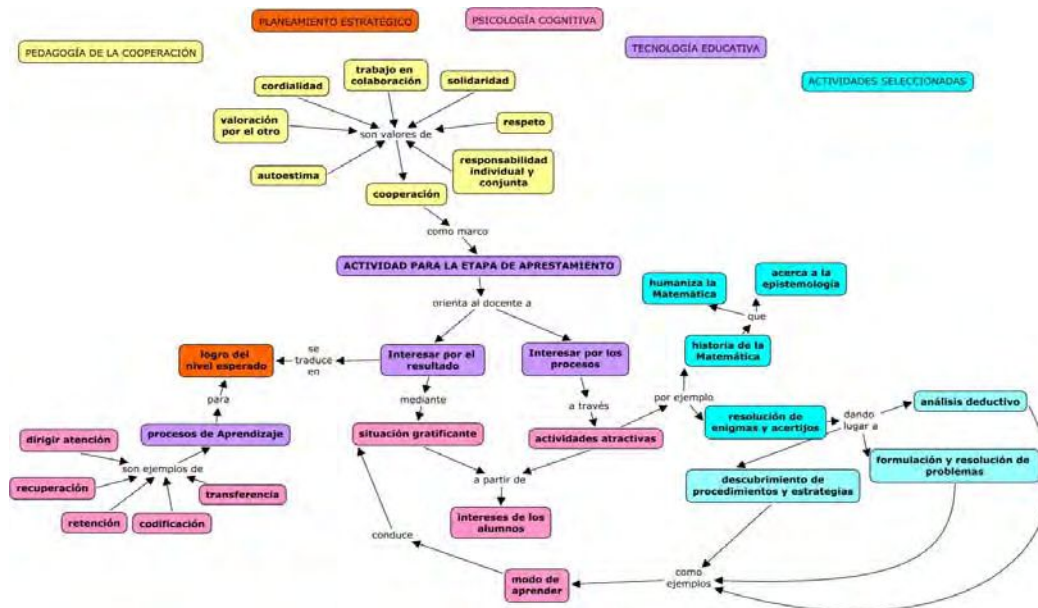


Figura 1. Síntesis de los elementos presentes en el desarrollo de la actividad propuesta.

Una vez superado el obstáculo promovido por el rechazo histórico hacia la matemática como asignatura escolar, se sigue con el análisis del nivel de logros esperados como consecuencia de la implementación de las actividades aquí propuestas. En este caso, acompañado con el aumento de la autoestima, la valoración del otro y la adopción del trabajo en colaboración, cooperativo; ante las muestras de cordialidad, solidaridad de todos los actores, los estudiantes lograron atravesar exitosamente los procesos de recuperar, dirigir atención, codificación, retención y transferencia. Las dificultades observadas recaen en la interpretación de consignas y en las capacidades de observación.

Podemos concluir que se ha dado lugar a un aprendizaje auténtico que los conecta con el mundo real, que se encuentra fuera del aula. Por las características que reúne la propuesta abordada, pretendiendo la reflexión sobre los acontecimientos destacados en la historia de la Matemática, su relevancia en el desarrollo de la civilización y los aportes en los avances científicos y tecnológicos, es que se manifestó respeto y valoración por la actividad matemática



(Figura 1). Es observable una mejora en la capacidad de análisis deductivo y habilidades para formular y resolver problema; como en la labor de descubrir procedimientos y estrategias utilizadas en la resolución de problemas matemáticos (Martín y Martín Sierra, 2009).

### Referencias bibliográficas

- Blanco, A. (Productor) y Piedrahita, L. (Guionista/Director). (2007). *La habitación de Fermat*. Recuperado el 25 de marzo de 2010 de <http://arquicienciaymetal.over-blog.es/article-la-habitacion-de-fermat-38795615.html>. y <http://www.mangafilms.es/lahabitaciondefermat/>
- Bozzano, P. E. (2010). Cooperativismo escolar. Propuestas didácticas en el contexto de la educación cooperativa. *Revista Premisa*, 12(47), 23-31.
- Cantoni, A. (2010). *Propuesta de trabajo para la jefatura del departamento de ciencias exactas*. Período 2010-2012. La Plata: Liceo Víctor Mercante.
- Chadwick, C. (1987). *Tecnología educativa para docentes*. Madrid: Paidós.
- Dirección General de Cultura y Educación de la Provincia de Buenos Aires. (2009). *Diseño Curricular para la Educación Secundaria ciclo superior 4º año Matemática/ versión preliminar*. Buenos Aires.
- Dirección General de Cultura y Educación de la Provincia de Buenos Aires. (2010). *Diseño Curricular para la Educación Secundaria ciclo superior 5º año Matemática/ versión preliminar*. Buenos Aires.
- Gagné, E. (1985). *La psicología cognitiva del aprendizaje escolar*. Madrid: Visor Aprendizaje.
- Johnson, D., Johnson, R., Johnson Holubec, E. (1999). *Los nuevos círculos del aprendizaje. La cooperación en el aula y la escuela*. Buenos Aires: Red Federal de Formación Docente Continua.
- Kaufman, R. (1973). *Planificación de sistemas educativos*. México: Trillas.
- Laco, L. (2011). La gestión curricular. *Gestión Educativa*. Buenos Aires: Universidad CAECE.
- Larripa, M. (2010). Enfoques modulares de la mente: inteligencias múltiples y cambio conceptual. *Procesos cognitivos*. Buenos Aires: Universidad CAECE.
- Lordi, M. (2011). Visión estructurada de la Matemática. *Estructuras algebraicas y aplicaciones didácticas*. Buenos Aires: Universidad CAECE.
- Martín, A. y Martín Sierra, M. (2009). El cine como recurso didáctico en el aula de Matemática: La Habitación de Fermat. *Revista Sigma* (34), 91-106.

Población Sáez, A. J. (2007). *La habitación de Fermat*. Recuperado el 11 de Enero de 2010 de [http://divulgamat2.ehu.es/divulgamat15/index.php?option=com\\_content&view=article&id=8774:27-la-habitacion-fermat&catid=68:cine-y-matematicas&directory=67](http://divulgamat2.ehu.es/divulgamat15/index.php?option=com_content&view=article&id=8774:27-la-habitacion-fermat&catid=68:cine-y-matematicas&directory=67).

Rampazzi, M. C. (2010). *Diseño de Sistemas de Enseñanza-Aprendizaje*. Buenos Aires: Universidad CAECE.

Semplici, N. (2009). *Propuesta académica y de gestión*. Periodo 2010-2014. La Plata: Liceo Víctor Mercante.