

## APRENDIZAJE DE HABILIDADES SOCIALES DESDE LA MATEMATICA

Lilian Cadoche ; Sonia Pastorelli

Universidad Nacional del Litoral. Universidad Tecnológica Nacional. Argentina

[lcadoche@fcv.unl.edu.ar](mailto:lcadoche@fcv.unl.edu.ar); [spastorelli@frsf.utn.edu.ar](mailto:spastorelli@frsf.utn.edu.ar)

Campo de Investigación: Aprendizaje cooperativo. Nivel educativo: Superior

### Resumen

Procurar la formación de recursos humanos capaces de promover el bienestar general y asegurar el desarrollo social es un imperativo de la educación del nuevo milenio. Un grupo de investigadores en Educación Matemática trabajamos en una propuesta de Aprendizaje Cooperativo que apuesta por esta concepción integral de la educación. La información obtenida nos lleva a postular que la estructura del aprendizaje cooperativo resulta valiosa para el logro de mejoras tanto en lo intelectual como en lo social y/o afectivo.

### Introducción

En carreras universitarias de perfil social, no matemático, ¿qué ocurre con las actitudes hacia la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática?: el problema es serio, los alumnos resisten la materia por varios motivos pero que se sustentan en la creencia generalizada que no la necesitarán para su futuro profesional.

Las actitudes que se perciben son de desinterés, apatía, poca o nula participación en clase, desagrado, ansiedad, poco compromiso con las tareas a desarrollar, etc.

Esta mala predisposición para el aprendizaje, resulta en un bajo rendimiento y un alto número de fracasos. Más aún, los aprendizajes resultan frágiles, poco perdurables, y a la hora de dar cuenta de los conocimientos adquiridos, la resistencia ofrecida, se manifiesta en la imposibilidad de aplicar estos conocimientos en las disciplinas que lo demandan.

Frente a esta actitud negativa ¿qué pueden hacer los docentes para estimular el aprendizaje y motivar el estudio?. ¿Es posible que una propuesta didáctica diferente, rompa con los preconceptos, y posibilite el cambio de actitud?. ¿Puede la metodología empleada para el desarrollo de la clase influir en el compromiso del alumno con la propuesta, estimulando su interés, participación y agrado por la tarea emprendida?.

### Desarrollo de la propuesta

La investigación que presentamos se propuso como objetivo estudiar los efectos que produce en las actitudes hacia la enseñanza y el aprendizaje de la matemática, el planteamiento de una forma diferente de intervención en el aula. En particular se realizó un estudio sobre alumnos de primer año de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional del Litoral (Santa Fe, Argentina).

En primer lugar se analizaron las distintas conceptualizaciones del término ACTITUD para hallar la que mejor se adapte al ámbito de la educación matemática. Seguidamente se planteó la experiencia, la metodología a utilizar y los instrumentos necesarios para analizar los resultados.

### Concepto de actitud

De las numerosas definiciones halladas, se convino en aceptar que entenderemos que la **actitud es una predisposición evaluativa (es decir positiva o negativa) que determina**

***las intenciones personales e influye en el comportamiento*** (Hernández, y Gomez Chacón, 1997).

Las actitudes constan, por tanto, de un componente cognitivo, que se manifiesta en las creencias subyacentes; otro afectivo, que se manifiesta en los sentimientos de aceptación o de rechazo; y un componente intencional o de tendencia a un cierto tipo de comportamiento.

### **Objetivo**

La finalidad del estudio es investigar los efectos que se producen en las actitudes hacia la enseñanza y el aprendizaje de la matemática, el desarrollo de un módulo de aprendizaje en el que se propone fomentar la resolución de problemas de forma cooperativa, reforzando la reflexión en el propio proceso de pensamiento.

### **Planteamiento de la intervención**

Marco de referencia: Las investigaciones llevadas a cabo ponen de manifiesto que las actitudes de los alumnos hacia la enseñanza y el aprendizaje de la matemática están muy influenciadas por tres factores: la naturaleza misma de la disciplina Matemática; las características individuales: motivación, confianza, agrado, intereses, ansiedad, etc. y el método del profesor (Mohd Yusof, 1994)

Esta propuesta para trabajo en el aula, se planteó a través de clases de resolución de problemas, cuyo enfoque, diseño y desarrollo de las actividades trató de incidir sobre algunos de los factores configuradores de las actitudes de los alumnos.

En la propuesta de trabajo cooperativo, se intenta que los alumnos perciban que forman parte de un equipo y que tienen una meta común, procurando que los miembros del grupo se den cuenta que sus éxitos o fracasos serán compartidos por todos.

### **Metodología**

La mayoría de los investigadores coinciden en considerar cinco elementos básicos necesarios para llevar a la práctica el aprendizaje cooperativo. Son los siguientes: *interdependencia positiva, interacción cara a cara, responsabilidad individual y de grupo, aprendizaje de habilidades sociales y revisión del proceso del grupo.*

El dominio de la práctica del aprendizaje cooperativo se logra aprendiendo cómo estructurar estos cinco componentes dentro del aula (Johnson y Johnson, 1994 y 1999). Comentamos brevemente a continuación como estructuramos la tarea, en la experiencia realizada, para el alcance de estos componentes:

La interdependencia positiva constituye el núcleo del aprendizaje cooperativo. La misma está asegurada cuando todos los miembros del grupo son conscientes de que no pueden alcanzar el éxito a menos que también lo alcancen sus compañeros. Enfatizamos que el trabajo individual afectaría el éxito o fracaso de todo el grupo, provocando esa doble responsabilidad: individual y grupal (Escamez, J. y Ortega, P, 1986)

La interdependencia positiva juega un papel importante en los conflictos cognitivos. Cuanto mayor sea, con más seguridad se producirá el conflicto intelectual, es por ello que tratamos de que los grupos se involucren en discusiones en las que cada uno vertiera sus puntos de vista, sus diferentes posturas, sus opiniones, procesos de pensamiento, etc.

La experiencia mostró que cuando el conflicto se resuelve constructivamente, desemboca en un cuestionamiento de las posturas de cada persona, en una búsqueda activa de información, en una reconceptualización del conocimiento y, en consecuencia,

aumenta el dominio y la retención de la materia discutida y se observa un nivel mayor de estrategias de razonamiento.

Para poder trabajar cooperativamente es necesario **la interacción cara a cara** con las demás personas del grupo, a fin de completar las tareas y contribuir con el esfuerzo propio al esfuerzo de los demás. Esta interacción se caracteriza por el empeño que pone cada persona para que las demás alcancen la meta prevista.

Los docentes estimularon a los grupos de trabajo para que se expliquen unos a otros sus mecanismos de razonamiento, sus deducciones, etc. , haciendo hincapié en la idea de que todos eran necesarios y valiosos para la consecución de sus metas.

Para el alcance de la **responsabilidad individual y de grupo**, remarcamos que trabajar en grupo no puede significar que los integrantes diluyan la responsabilidad de su propio aprendizaje en el grupo. El grupo debe ser una plataforma que les facilite la construcción de su aprendizaje, del que son los únicos responsables. Se insistió en afirmar que la idea era "aprender juntos para poder actuar después individualmente".

Para facilitar esta doble responsabilidad, se organizaron 9 grupos de 4 alumnos cada uno, y cada grupo tuvo un tutor (docente) que observó la participación individual y grupal de cada estudiante, llevando un registro de esta actividad mediante una planilla elaborada para este objetivo. Los resultados mostraron que en todos los grupos los alumnos fueron solidarios, algunos alumnos resultaron más persuasivos a la hora de imponer sus opiniones que otros pero en los informes finales todos los jóvenes participantes de la experiencia demostraron cualidades valorables de generosidad, consideración y voluntad de apoyo y superación.

El aprendizaje cooperativo es intrínsecamente más complejo que el aprendizaje competitivo o individual porque los estudiantes tienen que comprometerse simultáneamente con la tarea asignada (aprender la materia) y con el trabajo en equipo (funcionando eficazmente como integrante de un grupo). Para esto fue preciso estimular el *desarrollo de habilidades sociales* que garanticen un trabajo cooperativo eficaz.

En la experiencia desarrollada, se alcanzó a observar en los alumnos evolución en la capacidad de decisión, autoestima, habilidad para la resolución de conflictos, autoconfianza etc., preparando el camino para que pueda aprender no solo Matemática sino cualquier disciplina .

El quinto elemento básico del aprendizaje cooperativo es la *revisión del proceso* del grupo. En esta etapa los alumnos identificaron por sí mismos sus debilidades y fortalezas, descubriendo qué acciones resultaron útiles y cuáles había que cambiar para ser más eficaces.

La revisión de la tarea realizada permitió en esta ocasión analizar permanentemente el proceso de aprendizaje, observándose una progresiva mejora tanto en las capacidades cognitivas y de retención de conceptos y métodos como en las afectivas y actitudinales.

### **Trabajo realizado**

Para el logro de la interdependencia positiva y estimular la interacción, se ofreció a los alumnos un material de trabajo autosuficiente, con consignas claras, generador de actividad, motivante y riguroso.

Se insistió para que los alumnos lean detenidamente cada ítem, busquen en el material la información que necesitaban, discutiendo y reflexionando en grupo.

El tema elegido fue: FUNCIONES EXPONENCIAL Y LOGARÍTMICA , tema muy importante en una carrera de perfil biológico que, a pesar de su sencillez, presenta serias dificultades para su comprensión y valoración por parte de los alumnos.

Esquemáticamente, se evaluaron inicialmente las actitudes del grupo antes del desarrollo del módulo de aprendizaje programado. Luego se desarrolló el trabajo cooperativo, para posteriormente realizar una nueva evaluación de las actitudes a posteriori de esta experiencia.

### **Actitudes a priori**

Para la medición de las actitudes se confeccionaron escalas, de tipo Likert (1932), de puntuaciones sumadas. Para la escala de actitudes a priori, se realizaron entrevistas al grupo de alumnos con el objeto de conocer la forma y lenguaje con la que se comunican, sus percepciones respecto de la Matemática, etc. Contrastando esta información con datos obtenidos de distintos autores que han elaborado escalas, redactamos la nuestra, valorando su confiabilidad y validez.

La confiabilidad se analizó aplicando la escala en distintos grupos de alumnos (de Ciencias Veterinarias, Ciencias Agrarias de la UNL y Licenciatura en Administración Rural de la UTN). Estas replicaciones permitieron calcular un coeficiente de Cronbach de valor  $\alpha = 0.92$ , que indica una alta consistencia interna y confiabilidad.

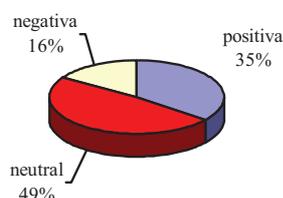
La validez del instrumento se verificó contrastando reportes bibliográficos, entrevistas informales a los encuestados, registros observacionales, etc. que permitieron verificar que los datos arrojados por la escala son similares a los obtenidos.

### **Escala de actitudes hacia la enseñanza y aprendizaje de matemática (A priori)**

Esta escala pretende conocer tus actitudes hacia la matemática. No persigue otro objetivo que el de mejorar nuestro trabajo. Te rogamos contestes con confianza, señalando con una cruz tu opinión. Las opciones posibles son: 1: totalmente en desacuerdo; 2: en desacuerdo; 3: neutral; 4: de acuerdo; 5: totalmente de acuerdo.

1. Considero que la matemática es una materia necesaria en mi carrera
2. La matemática no me gusta porque los profesores la enseñan mal
3. No me asusta pensar que tendré que estudiar Matemática
4. Estudiar matemática me resulta entretenido
5. La matemática es poco práctica para que pueda servirme de algo
6. Me gustaría tener más horas de Matemática
7. Siempre me intimido ante un problema de Matemática
8. Tengo confianza en que aprenderé bien Matemática
9. La matemática puede ser útil para otras carreras pero no para la mía
10. Creo que no aprenderé matemática por más que lo intente
11. Si tuviera la oportunidad estudiaría más Matemática
12. Aprender matemática puede ayudarme para otras materias de mi carrera
13. Espero no tener que usar mucha matemática en mi carrera
14. Yo no estudiaría matemática si no estuviera obligado a hacerlo
15. Sería muy bueno que en otras materias se necesite de la Matemática
16. Me gusta estudiar matemática
17. Considero que saber matemática incrementará mis posibilidades laborales
18. Me siento incómodo y nervioso en las clases de matemática
19. Me siento tranquilo porque siempre entendí matemática
20. Estudiar matemática es aburrido

### Distribución porcentual de las Actitudes Previas



### Trabajo Cooperativo

Se desarrollaron las clases especiales, basadas en un enfoque de trabajo cooperativo. El esquema de trabajo consistió, en la presentación por parte del docente de las tareas a realizar en una breve introducción.

A continuación los alumnos se reunieron en grupos para tratar de resolver los problemas, buscando juntos estrategias, formulando conjeturas, comprobando, etc.

A cada grupo se le entregó el material de trabajo dividido en secciones para que cada integrante del equipo tuviera una parte que compartir con los otros.

### Aplicaciones de las funciones exponenciales

Las funciones exponenciales tienen importantes aplicaciones en el estudio de los *procesos de crecimiento* y en los *procesos de deterioro o decaimiento*. Entre los ejemplos de procesos del primer tipo podemos señalar: crecimiento poblacionales, valuación de activos, inflación, crecimiento de la tasa de uso de determinados recursos (energía, por ejemplo), crecimiento del producto bruto nacional, etc. Como ejemplo de los procesos de decaimiento podemos mencionar: decrecimiento del valor de ciertos activos (como maquinarias), disminución de la incidencia de ciertas enfermedades a medida que se perfeccionan la tecnología y la investigación en medicina, la disminución del poder adquisitivo de los consumidores, el deterioro de la eficiencia de una máquina conforme envejece, los procesos de declinación o decaimiento de sustancias radiactivas con el paso del tiempo, etc.

Cuando un proceso de crecimiento (decrecimiento) se caracteriza por un incremento (disminución) porcentual constante se le da el nombre de *proceso de crecimiento (decrecimiento) exponencial*.

En la última fase de la experiencia, cada grupo expuso sus dificultades, logros, tareas asignadas, y presentó el resultado de su trabajo.

Los alumnos trabajaron con entusiasmo y dedicación, alentándose mutuamente, en un clima de distensión que favoreció el intercambio de ideas y la participación de todos.

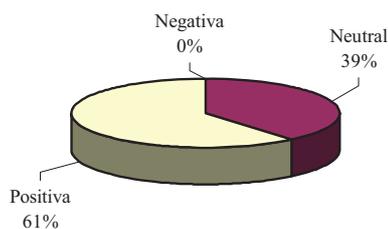
Para la medición de las actitudes a posteriori, se confeccionó una escala con ítems similares a los de la escala previa pero orientados hacia el tema objeto del trabajo.

### Escala de actitudes hacia el tema: *funciones exponenciales y logarítmicas*

1. Considero muy útil este tema
2. Trabajar en este tema no me gusta en lo absoluto
3. El tema no se dio bien
4. Este tema me pareció entretenido
5. No me asusta pensar que tendré que trabajar en este tema
6. El tema me pareció demasiado teórico como para que pueda servirme de algo

7. Quiero tener más información sobre este tema
8. Este tema me intimida más que otros
9. Tengo confianza en que podré resolver bien los problemas de este tema
10. Este tema es divertido
11. Este tema puede ser útil para otros pero no para mí
12. Entender bien este tema puede ayudarme a entender otros temas interesantes
13. Cuando terminé la clase sentí que no sería capaz de resolver ningún problema de este tema
14. Me siento tranquilo porque entendí el tema
15. El tema es interesante y motivador
16. Espero no tener que usar mucho este tema más adelante
17. No deberíamos perder tiempo en temas como estos, hay otros temas que son más importantes
18. Me pone nervioso pensar que tendré que estudiar este tema
19. No me molesta estudiar estos temas
20. Sería muy bueno que en otras materias se necesite trabajar con este tema
21. Creo que estudiar temas de este tipo es muy importante para mis próximos estudios
22. Este tema es muy poco interesante

#### Distribución porcentual de las actitudes a posteriori



#### Algunas conclusiones

- El trabajo cooperativo favorece mejores aprendizajes tanto en lo cognitivo como en lo afectivo y/o actitudinal
- Las estrategias de aprendizaje cooperativo permiten evaluar el aprendizaje de habilidades sociales
- Pueden desarrollarse experiencias de trabajo cooperativo en el ámbito universitario
- Puede estimularse el estudio de la Matemática en carreras no Matemáticas modificando la metodología de trabajo en el aula
- Pueden producirse cambios en las actitudes de los alumnos modificando la propuesta de intervención en el aula

#### Bibliografía

Escamez, J. ; Ortega, P (1986): “La enseñanza de actitudes y valores”- España . Edit. Nau .

Hernandez , R. ; Gomez Chacon, I (1997): “Las actitudes en educación matemática: Estrategias para el cambio”. Revista UNO nº 13 España .Editorial Graó.

Johnson, D.; Johnson, R.; Holubec, E. (1999): “El aprendizaje cooperativo en el aula”.

Bs Aires. Ed. Paidós

Johnson, D.W.; Johnson, R. (1994): "Learning together and alone: Cooperation, competition and individualization". (4<sup>a</sup> ed). Englewood Cliffs, N.J. Prentice Hall.

Likert, J. (1932) : "Technique of Attitudes Scale Construction". Nueva York. Appleton Century Crofts. Inc.

Mohd Yusof, Y. (1994) : "Changing attitudes to mathematics through problem solving" en J.P. Da Ponte; J.F. Matos (eds.) : Proceeding of 18 Annual Meeting of International Group for the Psychology of Mathematics Education (PME) , Lisboa. vol 1.