



Actas Jornadas Nacionales de **Educación Matemática**

Construyendo Caminos por una Educación Matemática para todo Chile

28 DE NOVIEMBRE AL 3 DE DICIEMBRE DE 2022
OSORNO CHILE

Actas XXVI Jornadas Nacionales de Educación Matemática

XXVI Jornadas Nacionales de Educación Matemática

Universidad de Los Lagos

Sociedad Chilena de Educación Matemática

Comité Editorial

Guadalupe Morales Ramírez, guadalupe.morales@ulagos.cl

Jesús Guadalupe Lugo-Armenta, jesus.lugo@ulagos.cl

Luis R. Pino-Fan, luis.pino@ulagos.cl

Sofía Caviedes Barrera, sofia.caviedes@ulagos.cl

Silvia Retamal Cisterna, silvia.retamal@ulagos.cl

Maximina Márquez Torres, maximina.marquez@ulagos.cl

Editorial Universidad de Los Lagos

ISBN: 978-956-6043-85-0

Fecha de edición: noviembre 2023

Diseño de portada e interiores: Liesbeth Gómez (Imagen corporativa ULagos)

Cómo citar:

Apellido1, A1., y Apellido2, B2. (2023). Título del capítulo. En Morales-Ramírez, G., Lugo-Armenta, J. G., Pino-Fan, L. R., Caviedes, S., Retamal, S. y Márquez, M., (Eds.), *Actas XXVI Jornadas Nacionales de Educación Matemática* (pp-pp). Osorno: Universidad de Los Lagos.

COMITÉ ORGANIZADOR

PRESIDENTE

Dr. Luis R. Pino-Fan, Universidad de Los Lagos

VICEPRESIDENTE

Dra. Elizabeth Hernández Arredondo, Universidad de Los Lagos

COMITÉ CIENTÍFICO

PRESIDENTE

Dra. Jesús Guadalupe Lugo-Armenta, Universidad de Los Lagos

VICEPRESIDENTE

Dra. Maximina Márquez Torres, Universidad de Los Lagos

COLABORADORES

Dra. Silvia Retamal Cisterna, Universidad de Los Lagos

Dr. Jaime García García, Universidad de Los Lagos

Mg. Carlos Martínez Méndez, Universidad de Los Lagos

Dra. Ismenia Guzmán Retamal, Universidad de Los Lagos

Prof. Rigoberto Medina Leyton, Universidad de Los Lagos

ATENCIÓN EN EL AULA DE MATEMÁTICA

Celeste Patitucci, Patricia Sureda, Verónica Parra

Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires

celestepatitucci@hotmail.com.ar, psureda@exa.unicen.edu.ar, vparra@exa.unicen.edu.ar

Este trabajo presenta resultados preliminares de un estudio sobre el problema de atención en clases de matemáticas de la escuela secundaria argentina. Para ello se describen y analizan dos clases de matemáticas con contratos didácticos distintos. Los resultados muestran que el contrato didáctico de tipo magistral obtuvo peores resultados que en el de tipo no tradicional (por resolución de problemas) frente a distractores de atención similares.

Atención, Escuela Secundaria, Enseñanza, Matemática.

INTRODUCCIÓN

Cada día, más profesores reportan que sus estudiantes se desconcentran con facilidad y tienen dificultades para mantener la atención en el aula. Los mecanismos atencionales y los de la memoria son las principales funciones neuropsicológicas que sostienen los procesos de aprendizaje. Pues el aprendizaje sólo es posible si se mantiene un proceso de atención sostenida sobre el saber. Sin embargo, aunque las investigaciones sobre el proceso atencional llevan bastante tiempo (Santalla de Banderali y Cañoto Rodríguez, 2006), el trabajo de investigación sobre la atención en el aula es escaso. Entre los trabajos pioneros sobre la atención en el aula se encuentran los de: Johnstone y Percival (1976), Hartley y Cameron (1967), Maddox y Hoole (1975). Todos ellos intentan establecer una relación entre atención y aprendizaje en clases magistrales. Mientras que trabajos más recientes como el de Figueiredo y Perticarrari (2022) lo hace para clases no magistrales, que requieren que los estudiantes formulen hipótesis, discutan, y aprendan de sus errores. En el aula de matemática solo hemos encontrado el trabajo de Gunesch (2015), quién analiza clases de enseñanza magistrales en la formación de profesores, en Austria. En todos los casos afirman que quienes mantienen la atención durante el proceso de enseñanza, obtienen mejores resultados.

En este trabajo describimos los distractores de atención presente en el aula de matemáticas analizada, los indicadores de atención que hemos podido identificar, y las acciones del profesor que ayudaron a potenciarla. Para ello, implementamos y analizamos dos clases con contratos didácticos diferentes: una, en la cual se implementó un método de enseñanza tradicional (explicación del profesor en el pizarrón), y otra clase en la que el saber se enseñó a partir de una tarea/situación que requería la participación activa de los estudiantes.

MARCO TEÓRICO

La atención implica percepción selectiva y dirigida; interés por una fuente particular de estimulación y esfuerzo; o concentración sobre una tarea (Van Zomeren y Brouwer, 1994). Posner y colaboradores han propuesto una teoría (Posner y Petersen, 1990; Posner y Rothbart, 1991; Posner y Dehaene, 1994) en la cual la variedad de manifestaciones atencionales está producida por sistemas atencionales separados, aunque relacionados entre sí:

- **El alerta**, indica cuándo prestar atención y adapta nuestro nivel de vigilancia.

- **La orientación de la atención**, que muestra a qué prestar atención y amplifica cada objeto de interés.
- **El control ejecutivo**, que decide cómo procesar la información a la que atendemos: selecciona los procesos que son apropiados para determinada tarea y controla su ejecución.

Cada uno de estos sistemas modula masivamente la actividad cerebral y puede facilitar el aprendizaje, pero también orientarlo en la dirección equivocada. Así, la atención es fundamental, pues si los estudiantes están distraídos o no comprenden a qué deben prestar atención, permanecen por completo ajenos al mensaje de su maestro; simplemente no lo perciben; y lo que no se percibe no puede aprenderse (Leong et al., 2017).

METODOLOGÍA

Teniendo en cuenta las investigaciones mencionadas previamente, diseñamos e implementamos dos tipos de clases (CLASE 1 y CLASE 2), con diferentes contratos didácticos. El propósito de esta investigación cualitativa es, por una parte, analizar los tipos de distractores e indicadores de atención; y por otra parte, analizar si el tipo de enseñanza modificó o no el funcionamiento de los distractores e indicadores de atención.

En la CLASE 1, se enseñó la resolución de ecuaciones de primer grado con una incógnita, mediante una clase que mantenía un contrato didáctico del tipo tradicional. Los estudiantes estaban ubicados con dirección hacia el pizarrón, en forma individual. El profesor es quién explicaba en el pizarrón mientras las iba resolviendo y los estudiantes las copiaban. Los estudiantes tenían la oportunidad de preguntar sobre la resolución. En este tipo de clase, según Johnstone y Percival (1976), y Gunesch (2015); el grupo de estudiantes que parece más atentos mientras se les explica el tema, obtienen buenos resultados en el examen.

En la CLASE 2, se propuso la enseñanza de los números irracionales mediante una clase que mantenía un contrato didáctico del tipo no tradicional. El profesor les propuso la enseñanza de números irracionales mediante una tarea denominada *desafío*; ubicó a los estudiantes en dos grupos y les dio diez minutos para que, con lo que sabían, resolvieran la tarea. Esto es, no hubo explicaciones previas. Este tipo de clase, según Dehaene (2019) tiene el potencial para proporcionar el compromiso activo del estudiante, desencadenando mecanismos de atención y feedback basados en el error, lo cual sería importante para el aprendizaje.

El curso

Se analizan dos clases de matemáticas de cuarto año de una escuela secundaria rural, con orientación en ciencias naturales. El grupo está formado por once estudiantes (15-17 años). En el grupo hay dos estudiantes que presentan trastornos de aprendizaje: a) Trastorno del Espectro Autista y b) Discapacidad Intelectual. Esto implica que en el aula se encuentra además de la profesora del curso, un acompañante terapéutico que colabora con el aspecto social y conductual de uno de los estudiantes; y una docente inclusora que es quien adapta el saber de la clase, para ellos dos. Los demás estudiantes tienen características acordes a su edad. Los alumnos desayunan y almuerzan dentro del horario de clase.

La triangulación de los datos se realiza mediante las notas de clases del profesor, las producciones de los estudiantes, y el audio de las clases; de las cuales luego se realizaron las transcripciones de ellas.

ANÁLISIS DE DATOS

CLASE 1: La clase comenzó con el profesor en el pizarrón resolviendo ecuaciones lineales con una incógnita como la siguiente: $\frac{1}{3} \cdot \left(2x + \frac{3}{4}\right) = \frac{1}{4}x - 1$; mientras les iba explicando el procedimiento y haciéndoles preguntas. Durante el transcurso de las dos horas de clase se identificaron los siguientes distractores: **(a)** Cinco veces los estudiantes hablan con el profesor sobre situaciones ajenas al estudio de matemática (se clasifica como Distractor Interno 1 - DI1). En todos los casos los estudiantes dejan de estudiar matemática (se clasifica como No Estudian Matemática 1 - N.E.M1). **(b)** Dos veces los estudiantes realizan acciones peligrosas en clase, como amacarse en su silla (se clasifica como distractor interno 3 – DI3). En los dos casos los estudiantes dejan de estudiar matemática (se clasifica como No Estudian Matemática 1 - N.E.M1). El profesor les indica que no lo hagan y en los dos casos el estudiante retoma la actividad matemática (se clasifica como retoma la actividad matemática - E.M2). **(c)** Varias veces algunos estudiantes revisan sus teléfonos móviles durante el transcurso de la clase (se clasifica como Distractor Interno 4 – DI4), con lo cual dejan de estudiar matemática (N.E.M1). **(d)** Cinco veces entran personas ajenas a la clase (se clasifica como Distractor Externo 1 - DE1). En todos los casos los estudiantes dejan de estudiar matemática (N.E.M1).

Entra un gato, al final de las dos horas de clases el grupo resuelve únicamente cuatro ecuaciones de primer grado con una incógnita.

CLASE 2: El profesor comienza la clase proponiendo un “desafío” que los estudiantes deberán resolver con lo que saben, es decir sin mediar ninguna explicación. También se les indica que deben formar grupos para resolver la tarea, y que está prohibido hablar de un tema en clase, que no sea de matemáticas. *Desafío: Determinar exactamente la diagonal de un cuadrado de lado 1.* Rápidamente los estudiantes forman dos grupos, y comienzan a tratar de encontrar la solución. El profesor camina por la clase y ve que la mayoría mide la diagonal con regla. Una vez que terminan el profesor les va pidiendo que le dicten sus resultados y los anota en el pizarrón. Los resultados son: 1,4; 1,2; 1,3; 1,4 etc. Cuando el profesor les cuestiona sobre la diferencia de valores, y les pide que encuentren la forma de conseguir un único valor; una estudiante recuerda el teorema de Pitágoras y lo expone en el pizarrón con la ayuda del profesor. A partir de allí los estudiantes trabajan en grupos hasta que encuentran el valor de la raíz cuadrada de uno? y la exponen en el pizarrón. El timbre del fin de la clase suena cuando están discutiendo cuál es la cantidad de decimales que tiene el número. Pues están los estudiantes que afirman que es el valor que está en el visor de la calculadora, los que preguntan si ese decimal de la calculadora se repite, y los que dicen que el número sigue pero no entra en la calculadora. El profesor se retira mientras los estudiantes lo siguen hasta la puerta con las preguntas sobre el número. Durante el transcurso de la hora de clase se identificaron los siguientes distractores: **(a)** Un estudiante le pregunta al profesor sobre una situación ajena al estudio de matemática (DI1). El estudiante deja de estudiar matemática (N.E.M1) El profesor les indica que solo se puede hablar de matemática, y el estudiante retoma la actividad matemática (E.M2). **(b)** Algunos estudiantes usan sus teléfonos móviles durante el transcurso de la clase (DI4). Pero como era para 0 calcular la raíz cuadrada, el profesor se los permite (como los estudiantes continúan con el estudio del desafío se clasifica como E.M1). **(c)** Entran personas ajenas a la clase (DE1). Pero todos los estudiantes

continúan estudiando matemática (E.M1). (e) Un estudiante se asoma con un gato a la clase (DE4). Los estudiantes siguen estudiando matemática (E.M1).

RESUTADOS

La descripción y análisis de los dos tipos de clases permitió identificar distractores de atención Internos y Externos, según las siguientes categorías:

Distractores internos al grupo: Hace referencia a acciones que se generan por individuos integrantes del grupo de clase: **DI1:** Uno o más integrantes de la clase hablan sobre un tema ajeno al saber en estudio. **DI2:** Uno o más integrantes de la clase ingieren alimentos. **DI3:** Uno o más integrantes de la clase realizan una acción impropia dentro del aula. **DI4:** Uno o más integrantes de la clase utilizan el teléfono móvil dentro del aula.

Distractores externos al grupo: Hace referencia a acciones que se generan por individuos externos al grupo de clase. **DE1:** Una persona ajena al curso ingresa al aula. **DE2:** Ingresa la mascota de la escuela. **DE3:** Un alumno de otro curso busca relacionarse con los estudiantes, desde afuera.

Se consideraron como distractores a aquellos elementos u acciones, que pretendían quitar la atención del estudio de la matemática y colocarla en otra cosa. Esto es posible porque en ambas clases los estudiantes tenían una tarea que realizar. Pues mientras en la CLASE 1 tenían que copiar, y tratar de entender lo que el profesor iba explicando; en la CLASE 2 tenían que resolver una tarea matemática con sus compañeros. Así, es posible identificar qué distractores hacían que los estudiantes dejaran de hacer matemáticas, para hacer otra cosa.

También se clasificaron los indicadores de atención de ambas clases según las acciones vinculadas al Estudio de la Matemática (E.M): Los estudiantes continúan realizando la actividad matemática (**E.M1**); El estudiante retoma la actividad matemática (**E.M2**); y acciones que No están vinculadas con el Estudio de la Matemática (N.E.M): Conversan sobre un tema que no es matemática (**N.E.M1**); Realiza una acción en la que no está involucrada la actividad matemática (**N.E.M2**); según si los distractores lograban quitar la atención del estudio de la matemática o no.

CONCLUSIONES

Con estos elementos, es posible concluir que la atención de los estudiantes en clase está muy relacionada a la forma en que el profesor enseña. Así, el tipo de clase que parece colaborar más con los indicadores de atención en una clase de matemática del nivel secundario, es la de tipo no tradicional (CLASE 2), en el cual los estudiantes tienen que implicarse en resolver la tarea con sus compañeros. El trabajo muestra que aun cuando en la clase de tipo tradicional, algunos elementos funcionaron como distractores (ej. DI4; DE2); cuando los estudiantes manifestaron un compromiso activo con la tarea, generando hipótesis de cálculo, poniéndolas a prueba y discutiendo; estos distractores no lograron quitar la atención sostenida que los estudiantes tenían enfocada en la tarea.

Los resultados de este trabajo, aunque modestos, brindan elementos que podrían utilizarse para realizar análisis más amplios y/o profundos.

REFERENCIAS

Dehaene S. (2019). *¿Cómo aprendemos? Los cuatro pilares con los que la educación puede potenciar los talentos de nuestro cerebro*. XXI Siglo Veintiuno Editores Argentina S.A.

- Figueiredo, A. O., y Peticarrari, A. (2022). El aprendizaje basado en modelos mantiene a los alumnos activos y con atención sostenida. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 19(3), 1-20. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92070576015>
- Gunesch (2015). Attention of students during mathematics lectures. En F. Caluori, H. Linneweber-Lammerskitten y C. Streit (Eds.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2015* (pp.331-335). WTM-Verlag.
- Hartley, J., y Cameron, A. (1967). Some observations on the efficiency of lecturing. *Educ. Rev.*, 20, 30-37.
- Johnstone, A. H., y Percival, F. (1976). Attention breaks in lectures. *Educ. Chem.*, 13, 49-50.
- Leong, Y. C., Radulescu, A., Daniel, R., DeWoskin, V., y Niv, Y. (2017). Dynamic interaction between reinforcement learning and attention in multidimensional environments. *Neuron*, 93(2), 451-463.
- Maddox, H., y Hoole, E. (1975). Performance decrement in the lecture. *Educ. Rev.*, 28(1), 17-30.
- Posner, M. I., y Dehaene, S. (1994). Attentional networks. *Trends in Neuroscience*, 17(2), 75-79.
- Posner, M. I., y Petersen, S.E. (1990). The attention system of the human brain. *Annual Review of Neuroscience*, 13, 25-42.
- Posner, M. I., y Rothbart, M.K. (1991). Attentional mechanisms and conscious experience. En A.D. Milner y M.D. Rugg (Eds.), *The neuropsychology of consciousness* (pp. 91-112). Academic Press.
- Santalla de Banderali, Z., y Cañoto Rodríguez, Y. (2006). El mecanismo atencional. En G. Peña-Torrey, Y. Cañoto-Rodríguez, y Z. Santalla de Banderali (Eds.). *Una introducción a la Psicología* (pp.119-160). Publicaciones UCAB.
- Van Zomerén, A. H., y Brouwer, W. H. (1994). *Clinical Neuropsychology of Attention*. Oxford University Press.



POSTGRADOS EN
EDUCACIÓN MATEMÁTICA  **ULAGOS**



CASIO®

