

## LOS ERRORES EN EL APRENDIZAJE DE MATEMÁTICA

*Adriana Engler, María Inés Gregorini, Daniela Müller, Silvia Vrancken y Marcela Hecklein.  
Facultad de Ciencias Agrarias - Universidad Nacional del Litoral - Argentina  
Santa Fe (Argentina)  
aengler@fca.unl.edu.ar*

“Considerar el error no como una falta o una insuficiencia sino como una parte coherente de un proceso, ayuda al alumno a tomar conciencia de que puede aprender de sus errores y a nosotros mismos, los docentes, a aprender mucho de los errores de nuestros alumnos.” *Roland Charnay*

### ¿POR QUÉ EL ESTUDIO DE ERRORES?

Los errores son una preocupación constante para el docente. En el proceso de construcción de los conocimientos matemáticos aparecen sistemáticamente errores y, por eso, dicho proceso deberá incluir criterios de diagnóstico, corrección y superación mediante actividades que promuevan el ejercicio de la crítica sobre las propias producciones. En general, lo que más preocupa es la persistencia y la masividad de algunos de ellos. Evidentemente estos errores influyen en el aprendizaje de los diferentes contenidos y es imprescindible que ellos los reconozcan y asuman la necesidad de superarlos a fin de obtener logros de aprendizaje. Su análisis sirve para ayudar al docente a organizar estrategias para un mejor aprendizaje insistiendo en aquellos aspectos que generan más dificultades, y contribuyen a una mejor preparación de instancias de corrección.

Desde la Cátedra Matemática Básica de la carrera Ingeniería Agronómica de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional del Litoral observamos preocupadas la cantidad de errores que en forma reiterada cometen nuestros estudiantes. Reconociendo que "conocer sobre errores" y los "errores propiamente dichos" es importante para el profesor, porque provee información y datos necesarios e imprescindibles para una enseñanza y un aprendizaje de calidad, en el marco del proyecto "El error como organizador didáctico en el aprendizaje de Matemática", se pretende generar aportes sobre esta problemática.

El protagonismo que como docentes le damos al error y la forma en que trabajamos con él influyen en el aprendizaje y en el rendimiento académico de nuestros alumnos. Si pretendemos aprendizajes significativos es prioritario el conocimiento y el tratamiento del tema en conjunto, docentes y alumnos.

En este trabajo presentamos el resultado de una revisión bibliográfica sobre: síntesis de la evolución del estudio de los errores a través de los años, características principales, categorización y clasificación de los mismos y algunas recomendaciones acerca de su tratamiento y su estudio.

Esperamos despertar el interés por el estudio de un aspecto muy importante de nuestra práctica docente habitual, favoreciendo una mirada reflexiva sobre la misma.

## **SÍNTESIS DE LA EVOLUCIÓN DEL ESTUDIO DE LOS ERRORES A TRAVÉS DE LOS AÑOS Y CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES**

Luis Rico (1999) refiere a la noción de organizadores para articular el diseño, desarrollo y evaluación de cada unidad didáctica, considerando organizadores del currículo a aquellos conocimientos que adoptamos como componentes fundamentales para articular el diseño, desarrollo y evaluación de las mismas. El mismo Rico considera como organizadores, entre otros, errores y dificultades en el aprendizaje. Ellos forman parte de las producciones de los alumnos durante el aprendizaje de matemática y constituyen datos objetivos que encontramos permanentemente a lo largo del proceso educativo. Siendo un objetivo permanente de la enseñanza, lograr un correcto aprendizaje, las producciones o respuestas incorrectas a las cuestiones que se plantean se consideran señales de serias deficiencias e incluso fracaso en el logro de dicho objetivo. El análisis de errores en el aprendizaje se transformó en una cuestión de permanente interés en las investigaciones en Educación Matemática. Los estudios se fueron orientando según las corrientes pedagógicas y psicológicas predominantes y por el currículo matemático en los diferentes sistemas educativos. Según Radatz (1980) está claro que, la aritmética y el conocimiento numérico constituyen el área que predomina en la mayoría de los estudios sobre errores en matemáticas escolares. Afirma además que, en Estados Unidos se logró un desarrollo teórico continuo desde principios del siglo veinte para realizar este análisis mientras que, en los países europeos este desarrollo se abordó en forma esporádica y no se ha dado con continuidad hasta la actualidad. Hacemos a continuación una referencia de lo acontecido en los principales países que actúan como referentes.

En Estados Unidos, desde 1917 y a través de Thorndike comienza la difusión y el conocimiento de trabajos sobre la determinación de errores. A partir de ese momento los aportes más importantes sobre el tema los realizaron Buswell, Judd y Brueckner hasta la década del 30 donde se priorizó el análisis de las dificultades especiales, la persistencia de técnicas erróneas individuales y la agrupación y clasificación de errores. Muchos de ellos han tenido influencia en investigaciones realizadas en años recientes en España. A partir de los años setenta surgieron nuevas corrientes que intentaron diseñar actividades, metodologías y organización del currículo escolar con el objeto de disminuir los errores. Muchos autores sostienen y presentan estudios que avalan la afirmación que los errores no tienen un carácter accidental.

En Alemania, el interés por estudiar los errores toma fuerza cuando crece la importancia de la pedagogía empírica entre las dos guerras mundiales. En los trabajos se nota de influencia de la

escuelas predominantes en psicología: la psicoanalítica, la Gestalt y la psicología del pensamiento. Entre los años 1922 y 1928 investigadores como Weiner, Seseman, Kiesling y Rose trataron de establecer patrones de errores en todas las materias y para las distintas edades, proporcionar una fundamentación psicológica adecuada para la enseñanza de la matemática considerando a los errores surgidos de una combinación incorrecta de tendencias, estudiar la predisposición especial de las personas para equivocarse y la manera de tratar el error y establecer una clasificación de las causas de error en educación matemática.

Este estudio después se vio interrumpido y recién a partir de la década del 60 comienza de nuevo con Schlaak, Glück y Pipping. Algunos de los aportes más destacados fueron: la determinación y descripción de causas de error, interpretación de los errores y dificultades desde una perspectiva psicológica y la tipificación y clasificación de los errores que están relacionados con el cálculo.

En la Unión Soviética el análisis de los errores y las dificultades individuales del aprendizaje tomó fuerza a principios de los años sesenta cuando se consolidó la investigación sobre educación matemática. Los principales referentes son los investigadores Kuzmitskaya y Menchinskaya quienes lograron determinar y describir causas de los errores.

En España, Villarejo, Fernández Huerta, Centeno, Rico, Castro, Gonzalez, Coriat y Molina entre otros, se movilizaron a partir de la década del 50, en torno a este tema. Los más destacados refieren a tratar de determinar los errores más frecuentes, a presentar bases para la enseñanza correctiva y a la necesidad de interpretar los mismos para orientar el proceso de enseñanza.

Brousseau, Davis y Werner (1986) expresan: “los estudiantes piensan frecuentemente acerca de sus tareas matemáticas de un modo muy original, bastante diferente de lo que esperan sus profesores. Cuando esta vía de pensamiento original se muestra inesperadamente útil, admiramos su poder y decimos que el estudiante ha tenido una comprensión inusual; pero cuando, por el contrario, este modo personal de pensamiento omite algo que es esencial, decimos usualmente que el estudiante ha cometido un error. De hecho, ambos casos tienen mucho en común, en particular el dato de que las ideas en la mente del alumno no son las que el profesor espera.”

Radatz (1980) afirma que hay una pluralidad de aproximaciones teóricas y de intentos de explicación acerca de las causas de los errores de los estudiantes en el proceso de aprendizaje de la matemática. Señaló varias razones por las que el estudio de errores y la necesidad de un marco teórico de explicación son importantes. Entre ellas: las reformas sucesivas del currículo de matemática probablemente no han conducido a nuevos errores, pero con seguridad han surgido nuevos, debido a los contenidos específicos, la individualización y diferenciación de la instrucción matemática requiere de una gran destreza en el diagnóstico de dificultades específicas. Los profesores necesitan modelos de actuación para diagnosticar y corregir aprendizajes erróneos.

Mulhern (1989) hace una caracterización general de los errores cometidos por los alumnos:

- Los errores surgen en la clase generalmente de manera espontánea y sorprenden al profesor.
- Son persistentes, particulares de cada individuo y difíciles de superar porque requieren de una reorganización de los conocimientos en el alumno.
- Predominan los errores *sistemáticos* (revelan los procesos mentales que han llevado al alumno a una comprensión equivocada, en general, son resultado de concepciones inadecuadas de los fundamentos de la Matemática, reconocibles o no reconocibles por el profesor) con respecto a los errores *por azar u ocasionales*.
- Los alumnos en el momento no toman conciencia del error.
- Algunos errores se gestan en la comprensión o el procesamiento que hace el alumno de la información que da el profesor. Los alumnos recrean o inventan su propio método en base al método descrito por el profesor.

## **ESTUDIO DE ERRORES**

*No podemos desconocer que los errores son la manifestación exterior de un proceso complejo en el que interactúan muchas variables: profesor, alumno, currículo, contexto sociocultural, entre otras. Aún no se ha completado un desarrollo teórico sistemático que permita clasificar, interpretar, predecir y superar errores y dificultades en busca de un aprendizaje de calidad.*

No obstante, la investigación en torno a los errores en el proceso de aprendizaje es una de las principales preocupaciones actuales de la Educación Matemática.

El Dr Luis Rico (1995) propone cuatro líneas de investigación actual en torno a los errores:

- Estudios sobre análisis, causas, elementos, taxonomías de clasificación de los errores.
- Trabajos acerca del tratamiento curricular de los errores.
- Estudios relativos a la formación de los docentes en cuanto a la capacidad para detectar, analizar, interpretar y tratar los errores de sus alumnos.
- Trabajos de carácter técnico que incluyen técnicas estadísticas, como contrastar hipótesis para el análisis de los errores.

El Dr. Rico consigna también varias propuestas para la categorización de los errores. Cada una está inspirada en un modelo particular del procesamiento de información. Hay también algunas clasificaciones que son resultado de investigaciones empíricas sobre los errores.

## CATEGORIZACIONES Y CLASIFICACIONES

La categorización de los errores nos hace posible centrar la atención hacia los diferentes aspectos y nos permite una evaluación y diagnóstico más eficaz para poder ayudar a nuestros estudiantes en sus dificultades cognitivas y sus carencias de sentido de los objetos matemáticos y en el desarrollo de una actitud racional hacia la matemática. Presentamos a continuación algunas categorizaciones y clasificaciones realizadas por diferentes autores y teniendo en cuenta distintos enfoques.

➤ Davis (1984) elaboró una teoría de esquemas o constructos personales que le permitió tipificar e interpretar algunos de los errores más usuales de los alumnos en el aprendizaje de matemática. Los errores clásicos explicados son: *reversiones binarias, errores inducidos por el lenguaje o la notación, errores por recuperación de un esquema previo, errores producidos por una representación inadecuada y reglas que producen reglas.*

➤ Booth (1984) describe errores comunes cometidos por los alumnos atribuidos a:

1. *La naturaleza y el significado de los símbolos y las letras.*

Los símbolos son un recurso que permite denotar y manipular abstracciones. El reconocimiento de la naturaleza y el significado de los símbolos para poder comprender cómo operar con ellos y cómo interpretar los resultados les permitirá la transferencia de conocimiento aritmético hasta el álgebra.

2. *El objetivo de la actividad y la naturaleza de las respuestas en álgebra.*

Muchos estudiantes no se dan cuenta y suponen que en las cuestiones algebraicas se les exige siempre una solución única y numérica.

3. *La comprensión de la aritmética por parte de los estudiantes.*

Las dificultades que los estudiantes presentan en el álgebra muchas veces no son tanto dificultades en el álgebra como problemas que se quedan sin corregir en la aritmética. En la mayoría de los errores cometidos en aritmética, los alumnos reflejan dificultades de interiorización del concepto o falta de percepción.

4. *El uso inapropiado de “fórmulas” o “reglas de procedimiento”.*

Algunos errores se deben a que los alumnos usan inadecuadamente una fórmula o regla conocida que han extraído de un prototipo o libro de texto y que usan tal cual la conocen o la adaptan incorrectamente a una situación nueva. La mayoría de estos errores se originan como falsas generalizaciones sobre operadores o sobre números. Pueden ser mal uso de la propiedad distributiva, al uso de recíprocos, cancelación, falsas generalizaciones sobre números y el uso de métodos informales por parte de los estudiantes.

➤ Rico (1995) destaca que Radatz ofrece una taxonomía para clasificar los errores a partir del procesamiento de la información, estableciendo categorías generales para este análisis.

1. *Errores debido a dificultades de lenguaje.*

El aprendizaje de conceptos, símbolos y vocabulario matemáticos es para muchos alumnos un problema similar al aprendizaje de una lengua extranjera. Errores derivados del mal uso de los símbolos y términos matemáticos, debido a su inadecuado aprendizaje.

*2. Errores debido a dificultades para obtener información espacial.*

Las diferencias individuales en la capacidad para pensar mediante imágenes espaciales o visuales es una fuente de dificultades en la realización de tareas matemáticas. Errores provenientes de la producción de representaciones icónicas (imágenes espaciales) inadecuadas de situaciones matemáticas.

*3. Errores debido a un aprendizaje deficiente de hechos, destrezas y conceptos previos.*

Incluyen todas las deficiencias de conocimiento sobre contenidos y procedimientos específicos para la realización de una tarea matemática. Errores originados por deficiencias en el manejo de conceptos, contenidos, procedimientos para las tareas matemáticas.

*4. Errores debidos a asociaciones incorrectas o a rigidez del pensamiento.*

La experiencia sobre problemas similares puede producir una rigidez en el modo habitual de pensamiento y una falta de flexibilidad para codificar y decodificar nueva información. Los alumnos continúan empleando operaciones cognitivas aún cuando las condiciones originales se hayan modificado. Están inhibidos para el procesamiento de nueva información. En general son causados por la incapacidad del pensamiento para adaptarse a situaciones nuevas. Interesan cinco subtipos:

- Errores *por perseveración*, en los que predominan elementos singulares de una tarea o problema.
- Errores *de asociación*, que incluyen razonamientos o asociaciones incorrectas entre elementos singulares.
- Errores *de interferencia*, en los que operaciones o conceptos diferentes interfieren con otros.
- Errores *de asimilación*, en los que una audición incorrecta produce faltas en la lectura o escritura. Cuando la información es mal procesada debido a fallas de percepción.
- Errores *de transferencia negativa* a partir de tareas previas.

*5. Errores debidos a la aplicación de reglas o estrategias irrelevantes.*

Surgen con frecuencia por aplicar con éxito reglas o estrategias similares en áreas de contenidos diferentes.

El razonamiento por analogía sabemos que no siempre funciona en Matemática.

➤ El mismo Luis Rico (1995) manifiesta que, en una investigación sobre errores cometidos por alumnos de secundaria en Matemática, Mosvshovitz-Hadar, Zaslavsky e Inbar hacen una clasificación empírica de los errores, sobre la base de un análisis constructivo de las soluciones de los alumnos realizadas por expertos.

*1. Datos mal utilizados.*

Errores que se producen por alguna discrepancia entre los datos y el tratamiento que le da el alumno.

Puede ser porque: se añaden datos extraños; se olvida algún dato necesario para la solución; se contesta a algo que no es necesario; se asigna a una parte de la información un significado inconsistente con el enunciado; se utilizan los valores numéricos de una variable para otra distinta; o bien, se hace una lectura incorrecta del enunciado.

*2. Interpretación incorrecta del lenguaje.*

Son errores debidos a una traducción incorrecta de hechos matemáticos descritos en un lenguaje simbólico a otro lenguaje simbólico distinto.

*3. Inferencias no válidas lógicamente.*

Son los errores que tienen que ver con fallas en el razonamiento y no se deben al contenido específico.

*4. Teoremas o definiciones deformados.*

Errores que se producen por deformación de un principio, regla, teorema o definición identificable.

*5. Falta de verificación en la solución.*

Son los errores que se presentan cuando cada paso en la realización de la tarea es correcto, pero el resultado final no es la solución de la pregunta planteada.

*6. Errores técnicos.*

Se incluyen en esta categoría los errores de cálculo, al tomar datos de una tabla, en la manipulación de símbolos algebraicos y otros derivados de la ejecución de algoritmos.

➤ Esteley – Villarreal (1990, 1992, 1996) realizaron una categorización de errores en matemática y discutieron las siguientes categorías:

A. *Errores al operar con números reales en cálculos, planteo y resolución de ecuaciones.*

B. *No empleo o uso parcial de la información.*

C. *No verificación de resultados parciales o totales* que se manifiesta en: desconexión entre lo analítico y lo gráfico, respuestas consecutivas incoherentes entre sí y no comprobación de que los resultados obtenidos satisfacen la o las ecuaciones originales.

D. *Empleo incorrecto de propiedades y definiciones (de números o funciones).*

E. *No verificación de condiciones de aplicabilidad de teoremas, definiciones, etc. en un caso particular.*

F. *Deducción incorrecta de información o inventar datos a partir de la dada.*

G. *Errores de lógica:* justificaciones inadecuadas de proposiciones y uso inadecuado del lenguaje.

H. *Errores al transcribir un ejercicio a la hoja de trabajo.*

➤ En Azcárate et al. (1996) se cita una investigación realizada por Orton basada en un trabajo acerca del concepto de derivada con alumnos de entre 16 y 22 años y de la que surge la siguiente clasificación:

1. *Errores estructurales:* relacionados con los conceptos esenciales implicados.

2. *Errores arbitrarios:* el alumno se comporta arbitrariamente sin tener en cuenta los datos del problema.

3. *Errores ejecutivos*: errores en la manipulación, si bien los conceptos implicados pueden ser comprendidos.

➤ Astolfi (1999) describe la siguiente tipología de los errores:

1. *Errores debidos a la redacción y comprensión de las instrucciones.*
2. *Errores resultado de los hábitos escolares o de una mala interpretación de las expectativas.*
3. *Errores como resultado de las concepciones alternativas de los alumnos.*
4. *Errores ligados a las operaciones intelectuales implicadas.*
5. *Errores en los procesos adoptados.*
6. *Errores debidos a la sobrecarga cognitiva en la actividad.*
7. *Errores que tienen su origen en otra disciplina.*
8. *Errores causados por la complejidad propia del contenido.*

➤ Durante la XXV Reunión de Educación Matemática organizada por la UMA y realizada en la ciudad de Santa Fe durante el año 2002 las profesoras Saucedo – Iaffei – Scaglia presentaron una clasificación tomando como base la clasificación empírica de los errores realizado por Mosvshovitz-Hadar, N., Zaslavsky, O. e Inbar, S. Algunas categorías coinciden con la de los autores, otras son una adaptación y se crea una nueva.

- A: *Datos mal utilizados.*
- B: *Interpretación incorrecta del lenguaje.*
- C: *Empleo incorrecto de propiedades y definiciones.*
- D: *Errores al operar algebraicamente.*
- E: *No verificación de resultados parciales o totales.*
- F: *Errores lógicos.*
- G: *Errores técnicos.*

## REFLEXIONES

Los errores son fuente inagotable de conocimientos que podemos explotar para profundizar en el pensamiento matemático. Para lograr esto debemos atender su problemática y no rechazarla e intentar que los mismos se constituyan en un elemento motivador importante.

La mayoría de las personas casi nunca se toma el tiempo de analizar la información que le presentan para tratar de identificar posibles errores. Con mucho menos frecuencia buscan errores en su propio razonamiento.

Es interesante tomar como punto de partida los errores de los alumnos y plantearnos cómo deber ser planificada la enseñanza para en principio diagnosticar y luego, eliminar esos errores. Debemos



motivar a los alumnos hacia una postura de reflexionar sobre sus ideas erróneas y, reflexionando por si mismos orientarse hacia conceptos más amplios y correctos.

Esto posiciona al alumno en un rol activo que intenta comprender y darle significado a los objetos matemáticos y que posee un sistema estable de ideas matemáticas que cambia sólo cuando el conflicto entre las mismas llega a ser lo suficientemente persistente y poderoso.

El docente debe entender los errores específicos de sus alumnos como una información de las dificultades de la matemática que requieren un esfuerzo para la superación. Es importante tener en cuenta que podemos superar un error y aceptarlo no como algo que no tendría que haber aparecido sino como algo cuya aparición es útil e interesante ya que permite la adquisición de un nuevo y mejor conocimiento.

Resulta necesario diagnosticar y tratar más seriamente los errores de los alumnos discutiendo con ellos a nivel intuitivo acerca de sus concepciones erróneas y presentarles luego situaciones matemáticas para seguir pensando en todo lo que les permite reajustar sus ideas.

Algunas recomendaciones importantes de prevención tienen que ver con la complejidad de los objetos matemáticos y, en particular con los estadios de desarrollo que se dan en los sistemas de representación cognitivos. Para ello, en general debemos:

- trabajar los conceptos y procesos matemáticos respetando las etapas de desarrollo que se dan en los sistemas de representación cognitiva,
- asegurarnos de que los objetos matemáticos del sistema antiguo de signos no presenten dificultades,
- no precipitar el aprendizaje de un nuevo objeto,
- evitar una innecesaria complejidad de los signos matemáticos y
- asegurarnos de que los diferentes sentidos de un objeto matemático están claramente diferenciados.

Todas las estrategias de prevención que podamos utilizar deben estar dirigidas a evitar o minimizar los obstáculos para que puedan ser superados, a dotar de sentido a los objetos y al pensamiento matemático y a crear un clima de actitudes afectivas y emocionales positivas hacia la matemática

El docente actúa como facilitador de actividades que provoquen conflicto y hagan repensar la estructura cognitiva errónea, forzándolos a participar activamente en la solución de sus propios conflictos tratando de sustituir los conceptos falsos por la comprensión conceptual adecuada.

El docente debe lograr que el alumno se enfrente a la contradicción proveniente del error y logre eliminar sus falsos conceptos para que éstos no vuelvan a aparecer. Esto genera en la clase discusiones y debates que son de un gran valor para crecer a través de sus propias interacciones.

Solucionar los problemas de los errores tiene que ver con el día a día, con la interacción diaria en clase entre el profesor y el alumno.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Astolfi, J. P. (1999). *El "error", un medio para enseñar*. Díada Editora. Sevilla.
- Azcárate, C.; Bosch, D.; Casadevall, M. Y Casellas, E. (1996). *Cálculo Diferencial e integral*. Editorial Síntesis. España.
- Booth L.R. (1984). *Algebra: children's strategies and errors*. Windsor: NFER-Nelson.
- Brousseau, G., Davis, R. Y Werner, T. (1986). "Observing Students at Work". En Christiansen, B., Howson, G. y Otte, M. (Eds.). *Perspectives on Mathematics Education*. Reidel Publishing Company. Dordrecht.
- Davis, R. (1984). *Learning Mathematics. The cognitive Science Approach to Mathematics Education*. Croom Helm. Australia.
- Engler, A., Gregorini, M. I., Müller, D., Vrancken, S.; Hecklein, M. (2002). Nuestros" alumnos y "sus" errores. Un problema que preocupa". *Boletín de la SOAREM. Año 4. N° 14. Buenos Aires.***
- Engler, A., Gregorini, M. I., Müller, D., Vrancken, S., Hecklein, M., Cadoche, L.; Brillada, A. (2003). *Errores en Matemática que nos hacen reflexionar. ¿Qué pasa con nuestros estudiantes en la Universidad?* .Revista Elementos de Matemática. Universidad CAECE. Vol. XVIII. Número 70. Buenos Aires.
- Esteley, C.; Villarreal, M. (1990). *Categorización de errores en Matemática*. XIII REM. San Luis
- Esteley, C.: Villarreal, M. 1992. *Análisis y Categorización de errores en Matemática*. XV REM. Tandil.
- ESTELEY, C. Y VILLARREAL, M. 1996. *Análisis y Categorización de errores en Matemática*. Revista de Educación Matemática. Volumen 11. N° 1. (16–35). Universidad Nacional de Córdoba. Córdoba.
- Mancera Martínez, E. 1998. *Errar es un placer*. Grupo Editorial Iberoamérica. México.
- Mulhern, G. (1989). *Between the ears: Making inferences about internal proceses*. En Greer, B. & Mulhern, G. (Eds.). *New Directios in Mathematics Educatios*. Routledge. Londres.
- Radatz, H. (1980). *Student's Errors in the Mathematis Learning Process: A Survey*. For the Learning of Mathematics. Vol 1 (1)
- Rico, L. (1995). *Errores en el aprendizaje de las Matemáticas*. En Kilpatrick, J.; Rico, L. y Gómez, P. Educación Matemática. Grupo Editorial Iberoamérica. Méjico.
- Rico, L. (1999). *Los Organizadores del Currículo de Matemáticas*. En Rico, L. y otros. La educación matemática en la Enseñanza Secundaria. Erre Eme S.A. Buenos Aires.