



Los libros escolares de matemática y física en Argentina entre 1961 y 2009: el papel de las imágenes

Maria Rita Otero, Viviana Carolina Llanos

UNICEN, Argentina

"Las palabras o el lenguaje escrito o hablado, no creo que desempeñen ningún papel en el mecanismo de mi pensamiento. Los entes físicos que parecen servir de elementos al pensamiento son ciertos signos y ciertas imágenes más o menos claras que pueden ser "voluntariamente" reproducidas y combinadas" Albert Einstein (Hadamard 1954)

"Se pueden hojear todos sus libros sin encontrar una sola figura" (de Henri Poincaré acerca de Weierstrass, citado por Hadamard, 1954)

Resumen

Este trabajo describe y analiza las características de los libros de texto escolares de matemática y física en el sistema educativo argentino entre 1961-2009, enfocándose en el uso que ellos hacen de las imágenes. A partir de un conjunto de libros escolares de matemática y de física orientados al nivel medio y universitario, seleccionados por muestreo intencional se construyó una categorización inductiva orientada por el uso de técnicas de análisis multivariado, para analizar cualitativamente los textos y las imágenes del conjunto. Se describen las formas de usar las imágenes que se encuentran en los textos y sus posibles fundamentos, discutiendo los aspectos que parecen resultar inadecuados para el aprendizaje y la enseñanza y se realiza un análisis factorial de correspondencias múltiples que permite la realización de sendas clasificaciones para los libros de física y de matemática respectivamente. Sobre la base de este análisis, se ha formulado y probado una lista de concepciones ingenuas de los profesores sobre las imágenes. El artículo muestra el interés por analizar el uso de las imágenes, debido a su incorporación masiva a los nuevos formatos de comunicación desarrollados por la cultura digital.

Keywords: Libros de texto, Secundaria, Matemática y Física, Imágenes

Abstract

This paper describes and analyzes the characteristics of mathematics and physics schoolbooks in the Argentine educational system since 1961 to 2009, focusing on their use of images. Based on a set of mathematics and physics schoolbooks oriented to the secondary and university levels, selected by intentional sampling, an inductive categorization was constructed, according to the multivariate analysis techniques, to qualitatively analyze the texts and images of each set. The ways the schoolbooks use the images and their possible foundations are described, discussing the aspects related to teaching and learning both mathematics and physics. A factorial analysis of multiple correspondences is carried out, allowing the realization of both classifications of the physics and mathematics books, respectively. Based on these results, a list of naive conceptions of teachers about images was formulated and tested. The paper shows the interest to consider the use of images, due to the massive incorporation of them into the new formats of communication developed by the digital culture.

Keywords: Textbooks, Secondary Education, Mathematics and Physics, Images

Introducción

La cantidad y calidad de imágenes que se producen y circulan en distintos ámbitos es una característica de la sociedad actual. Vivimos inmersos en una cultura visual, en la cual se comunican y manipulan enormes cantidades de información mediante imágenes visuales en Internet, televisión, publicidad, etc. La enseñanza y la actividad de los profesores de matemáticas y física son influenciadas por el predominio de imágenes en las formas de comunicación. Existe una necesidad y gusto por la hiperestimulación visual y auditiva, mediante estímulos breves y sincopados, así como en una tendencia a la asociación rápida y superficial. La sucesión y cambio acelerado caracterizan la conversación, las actividades y la lectoescritura. Además de estar inmersa en esta *cultura del zapping*, la escuela es afectada por mitologías que postulan que una buena enseñanza requiere motivar constantemente a los alumnos. En este contexto, las imágenes emergen como vehículo privilegiado para instrumentar dicha motivación, que incluso desplazan al texto escrito. Las imágenes estáticas y dinámicas, coloridas y atractivas visualmente, se usan con el supuesto fin de capturar la atención de los estudiantes. Una inspección rápida de los libros de texto de Física y de Matemática para la escuela secundaria, muestra que el uso de imágenes ocupa un espacio considerable en los materiales que se

elaboran para enseñar (Arnaud, 1988; Giordan, 1988; Martins, 1997, 1999, 2002; Otero, 2002, 2004; Otero, Moreira, Greca, 2002; Otero, Greca, Silveira, 2003; Pinto, 2002; Stylianidou & Ogborn, 2002, Testa, Monroy & Sassi, 2002).

En este trabajo describimos los principales cambios producidos en la textualización a partir de un análisis realizado en los libros escolares, durante 43 años para los libros de Física y 67 para los de Matemática. Particularmente, la textualización y producción de textos escolares de matemática y de física se ha visto afectada por sucesivas reformas acaecidas desde 1994, en las cuales se redujo la carga horaria de la disciplina Física y se incrementó la de Matemática, y por el deterioro de la situación económica y social, que conduce a que se editen muy pocos textos. En este sentido, no disponemos de libros de ediciones actuales porque se ha producido una transformación de los textos escolares de matemáticas, que se han reducido a “carpetas de actividades” y por otro lado, porque no hay una oferta ni una demanda sostenida de ellos con relación al estudio de estas disciplinas en la escuela secundaria.

Imágenes y Comunicación Científica

Después de la época de los egipcios y babilonios y más aún en el Renacimiento, artistas, científicos e ingenieros expresaban sus ideas con imágenes. Por entonces, las imágenes no se utilizaban como meras ilustraciones, sino que participaban de la producción misma del conocimiento como elementos de modelización y simulación -por ejemplo los números figurados de los pitagóricos o los dibujos de Oresme (s.XIV) para estudiar el movimiento con velocidad creciente-. Posteriormente, a partir del siglo XVII, la “*vulgarización científica*” utilizó el discurso icónico como un instrumento al servicio de la difusión y vulgarización de las ideas de los científicos buscando hacerlas “*accesibles*” a las mayorías (Giordan, 1988). Durante el siglo XIX y en buena parte del siglo XX las concepciones formalistas afectaron la manera de expresar el conocimiento científico instalando cierta desconfianza hacia el uso de imágenes externas para representar conocimiento (Bachelard, 1969, 1985; Jacobi, 1988). Según Bachelard (1969) “*las experiencias demasiado vivas, con exceso de imágenes, son centros de falso interés*”, para él las imágenes son obstáculos que frecuentemente actúan como *inhibidores* del espíritu científico.

En la primera parte del siglo XX, ciertos modelos icónicos del átomo como el propuesto por Bohr en 1913, que adoptaba la imagen del sistema solar copernicano, constituyeron un avance. Más tarde, a mediados

de los años veinte, resultó evidente el riesgo involucrado en pensar sobre fenómenos a pequeña escala, con imágenes propias de los fenómenos a gran escala. Es decir, que las intuiciones visuales, en tanto que opuestas a abstracciones conceptuales se convirtieron en obstáculos para las nuevas ideas (Holton, 1995; Hadamard, 1954). Así, por razones epistémicas se rechazaba a las imágenes como recurso argumentativo y luego, esas razones se transponían al ámbito de la comunicación del saber. Simultáneamente y aunque sólo se otorgara a la imagen un papel subordinado, los medios tecnológicos a disposición de la industria editorial no facilitaban su inclusión en los libros.

Esta situación cambió considerablemente con la masificación y el advenimiento de las TIC, que revitalizaron y multiplicaron la utilización del lenguaje visual en la comunicación. Los recursos icónicos continuaron usándose como formas de “traducción” y “vulgarización” del conocimiento científico, complementando o sustituyendo los instrumentos textuales de la enseñanza. Conjuntamente con la adhesión a modas y eslóganes pedagógicos, los textos han sido progresivamente transformados en libros para “ver” más que para “leer”.

La gramática de la imagen visual

El *lenguaje visual* puede considerarse como una estructura con funciones análogas a las del lenguaje verbal (Kress & van Leeuwen, 1996) a partir de una gramática de la comunicación visual donde las imágenes se conciben como “*mensajes estructurados*”. Las estructuras pictóricas son consideradas como ideológicas y como poseedoras de una dimensión semántica profunda, que conlleva un compromiso con los intereses de las instituciones sociales dentro de las cuales son generadas, circuladas y leídas. Según su estructura, las imágenes se clasifican en dos grandes clases: *narrativas* y *conceptuales*. Las primeras muestran acciones entre los objetos participantes, y es posible construir con ellas alguna narración que representa una relación transaccional entre los objetos que las componen, dicha relación se representa por medio de un vector que los vincula. Las imágenes *conceptuales* en cambio, representan relaciones y características fijas entre los elementos representados, es decir que muestran cómo pueden ser categorizadas las cosas. Este último tipo de imágenes puede representar procesos clasificatorios (taxonomías, diagramas de árbol jerárquicos, etc), analíticos (por ejemplo mapas) o simbólicos (paisajes expresionistas y representaciones abstractas). A su vez, según se refieran a aspectos del mundo empírico o no, tanto las imágenes narrativas como conceptuales,

pueden ser *naturalistas* o *abstractas*. Si bien las imágenes utilizadas en los textos para enseñar ciencias deberían apoyarse en una estructura conceptual, es muy frecuente encontrar que prevalecen las que plantean una estructura narrativa.

Análisis de los libros de texto de Física

En un estudio desarrollado por Otero, Moreira, Greca (2002) se analizaron (N = 41) libros de texto de Física correspondientes al nivel secundario y universitario, editados entre 1960 hasta 2003. Por medio de técnicas de análisis y meta-análisis se realizó una categorización inductiva y se generaron variables nominales con sus modalidades. Además, se emplearon técnicas de análisis multivariado (Benzécri, 1980; Lebart, Morineau & Fenelon, 1985) y se elaboró una tipología de los libros analizados (Lebart & Morineau, 1994). Se generaron variables para analizar si en los textos prevalecían las representaciones icónicas narrativas como Fotografías e Ilustraciones o conceptuales como Esquemas y Gráficas, o si las imágenes se usan con fines meramente ornamentales y motivacionales, para embellecer el texto y tornarlo visualmente atractivo para el lector, o por el contrario si el libro no usaba imágenes (por ejemplo, el libro de Richard Feynmann concede muy poco peso a los recursos visuales).

También se consideró si la imagen se usaba para ilustrar o facilitar la comprensión o no del texto escrito. Así, se clasificaron como textos **facilitadores**, a aquellos en los cuales la imagen estaba “*a servicio*” del contenido y que utilizaban imágenes de manera analizada y sistemática. En estos casos las fotografías, figuras, esquemas y diagramas se describían y se relacionaban explícitamente con el texto escrito tanto en el cuerpo textual como en los epígrafes de las imágenes, que en esta modalidad son detallados. Los textos **no facilitadores** por el contrario, consideraban a las imágenes como autoevidentes y no explicitaban la relación entre estas y el contenido.

La variable Comunicación Visual identificó tres formas de uso de la imagen: una forma **tradicional** propia de los libros con muy pocas imágenes, que otorgaban mayor relevancia al discurso verbal. En la forma **Introductoria**, las imágenes se usaban solo en la introducción a un capítulo o una Unidad. La presentación podía ser más o menos espectacular, dependiendo de la tecnología que empleaba la edición, los libros más nuevos adoptaban presentaciones a doble página color, con imágenes muy atractivas y cuidadosamente elegidas, pero luego, el texto proseguía con un uso de la imagen más tradicional. La forma llamada **imaginística** se encontraba

en los libros que enfatizaban el discurso visual y concebían a las imágenes como un recurso comunicacional, otorgándoles un protagonismo igual o mayor que al discurso verbal. En este tipo de textos hay secciones especiales denominadas: "*Temas con Imágenes*", "*Infografías*", "*Lectura de Imágenes*" que según los autores permitirían que el estudiante "*aprenda con imágenes*".

Considerando la relación entre imágenes y texto, se analizaba la existencia o no, de una relación **asociativa**. En este caso, los libros presentaban una contigüidad espacial entre imágenes y texto, para producir una asociación entre ambos. La relación **Descriptiva** es propia de los libros que sobrevaluan el texto escrito por sobre la imagen. En ellos las imágenes se explican, se describen y su interpretación no queda librada al lector, ya que se observan referencias a las imágenes tanto en el cuerpo del texto como en los epígrafes que se presentan. También se identificó una relación **Interactiva** entre imágenes y texto, que es especial e infrecuente. En este caso, la imagen es una fuente de información, a partir de la cual el conocimiento puede ser derivado, por ejemplo a partir de preguntas, cuestionamientos y proponiendo discusiones que explícitamente solicitan al estudiante interpretar las imágenes. Los libros llamados poco interactivos son aquellos que no cuestionan las imágenes ya sea porque las describen con mucho detalle o las consideran autoevidentes. Además, se consideró si los textos eran en colores, en blanco y negro o en escalas de grises o sepias.

La variable **Nivel Educativo**, adoptaba las modalidades Educación Secundaria Básica (ESB), Educación Secundaria Superior (ESS) y Universitario. La variable **Estilo** adoptaba las modalidades textual o hipertextual.

Mediante una clasificación, y considerando a cada texto como un individuo, se seleccionó una partición en tres clases. La **clase 1/3** agrupaba a 13 libros, caracterizados por adoptar un tipo de comunicación visual imagística y privilegiar el uso de imágenes. La mayor parte de ellos sobrevaluaba a la imagen con relación al texto. Fundamentalmente se trata de textos dirigidos al nivel de la ESB. Los textos de esta clase son intensamente coloridos, visualmente muy atractivos con predominio de aspectos motivacionales y estéticos. La relación entre información verbal y pictórica es asociativa en la mayor parte ellos. Esto se reflejaba en baja descripción y explicación de las imágenes, así como en una vinculación establecida por la proximidad espacial entre texto e imágenes. Estos textos usan mayormente fotografías y dibujos y pocos esquemas y gráficas. Así mismo, el estilo hipertexto abunda entre los textos de esta clase: un uso intensivo de color, fotografías, dibujos y recursos visuales numerosos con elevada "densidad de imágenes" y una sobrecarga visual. En estos libros, que son impresos, no existe un "mapa de navegación", a diferencia de lo que ocurre con un verdadero

hipertexto, que posee recursos de segmentación de la información, navegabilidad e interactividad. En consecuencia, presentan un sistema icónico de posibles vínculos entre secciones y poseen una estructura compleja implícita para el lector.

La **Clase 2/3** agrupa sólo a 7 textos del conjunto dirigidos al nivel Universitario. Las imágenes que predominan son conceptuales como esquemas y gráficas de funciones. El tratamiento de la imagen es tradicional, y se privilegia el uso de recursos verbales y simbólicos. Las imágenes sólo son un complemento del texto.

La **Clase 3/3** reúne a 21 libros que casi en su totalidad corresponden al nivel ESS y algunos pocos al Universitario. Las imágenes se usan para introducir conocimiento y para ilustrar el texto. Estos libros privilegian la información verbal por sobre la información pictórica. Las imágenes se usan para ilustrar al texto, para hacerlo más sencillo, intentando facilitar la comprensión.

A partir de un test de Montecarlo y de un análisis de contingencia, se descartó la aleatoriedad de los resultados y se identificó una asociación estadísticamente significativa ($p < 0.001$) entre la variable: Nivel Educativo y las variables: Color, Énfasis Notacional, Comunicación Visual, Estilo, Estético- Motivador y Asociativa. Además la variable Color está significativamente asociada con las variables Comunicación Visual, Énfasis Notacional, Estilo, Estético-Motivador y Asociativa. Los gráficos siguientes, obtenidos a partir de la tabla de contingencia de Burt de perfiles horizontales (Crivisqui & Villamonte, 1997) muestran algunas de las relaciones existentes entre las variables significativamente asociadas y sus modalidades.

El Grafico 1 muestra que entre los textos de ESB, el 100% de ellos es a color (SICO), mientras en el ESS sólo el 47% de los libros es en color y en la Universidad apenas el 20 % de los textos no es colorido (NOCO). El color se relaciona claramente con el nivel al cual se dirige el texto. El Gráfico 2 muestra que para la ESB, el 100% de los textos es motivador y realza aspectos estéticos (ESSI). El 53% de los textos del nivel ESS, no utiliza recursos motivacionales estéticos (ESNO), mientras que entre los textos universitarios el porcentaje llega al 60%.

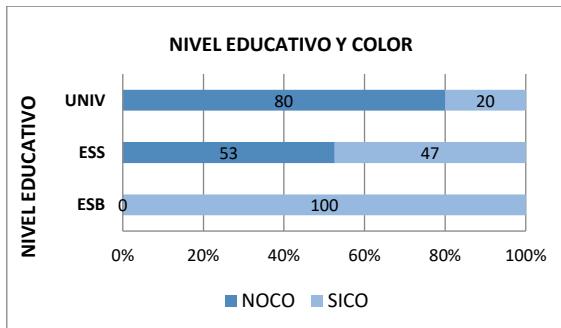


Grafico 1: Uso de color y el Nivel Educativo.

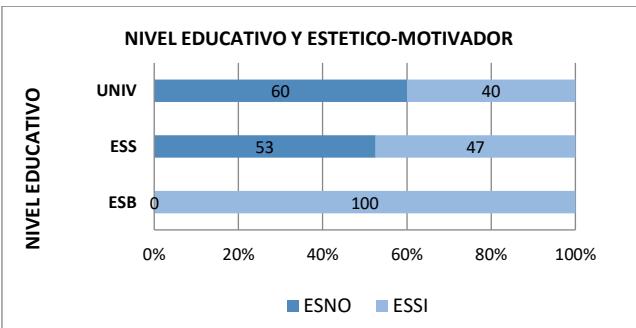


Grafico 2: Estético-Motivador y Nivel Educativo.

El Gráfico 3 muestra que el 83 % de los textos para la ESB adopta el estilo Imagístico (IMAG) y el 17% el estilo Introductorio (INTR), mientras no se encuentra el estilo Tradicional (TRAD). En la ESS el 21% es Imagístico y el 58 % Introductorio, mientras 21 % es Tradicional. En la Universidad el 60 % es Tradicional, el 40 % es Introductorio y ninguno es Imagístico. Es decir que el nivel orienta el uso de la imagen. El Gráfico 4 muestra que en ESB, sólo el 17 % de los libros usa las imágenes para ilustrar -facilitar la comprensión (FASI), en el ESS lo hace el 79% y en la Universidad, el 60%.

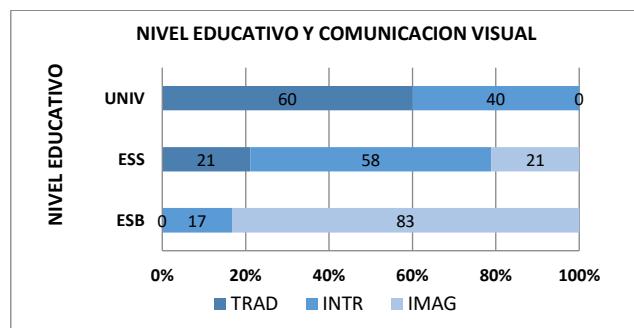


Grafico 3: Comunicación Visual y Nivel Educativo.

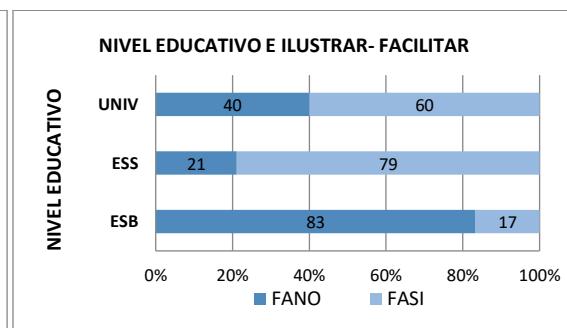


Grafico 4: Ilustrar - Facilitar y Nivel Educativo

El Gráfico 5 muestra que entre los textos para ESB, el 92% emplean fundamentalmente fotografías y dibujos (ICON) y sólo el 8 % de ellos utiliza esquemas y gráficas (GRAF). En los libros para ESS el 32% usa dibujos y el 68 % esquemas y gráficas. Entre los libros Universitarios el 100% emplea esquemas y gráficas. El nivel, dirige el tipo de imágenes narrativas -dibujos y fotografías- o conceptuales y más abstractas -esquemas y gráficas-.

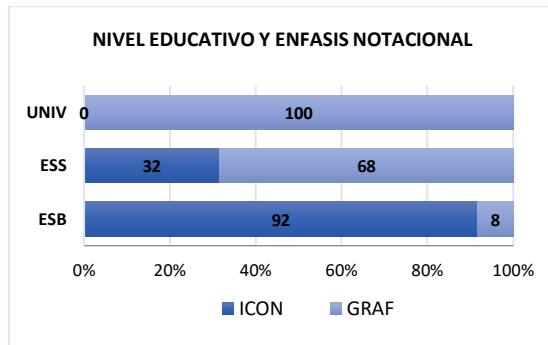


Grafico 5: *Énfasis notacional y Nivel Educativo.*

El Gráfico 6 muestra que Descripción y Asociación tienen comportamientos opuestos. Si los textos describen poco las imágenes (DEBA), el 64 % de ellos es Asociativo (ASSI), mientras que si los textos describen la imagen (DEAL), el 93 % no es asociativo (ASNO).

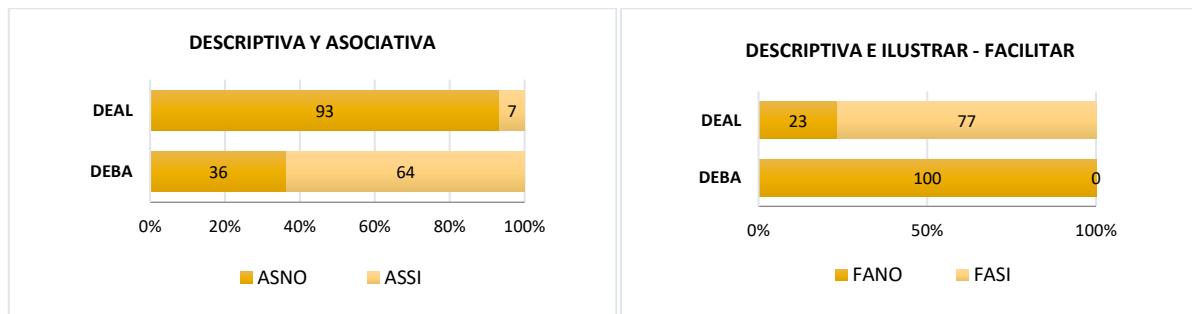


Grafico 6: *Descriptiva y Asociativa*

Grafico 7: *Descriptiva e Ilustrar-Facilitar*

El Gráfico 7 muestra que entre los textos que no describen la imagen (DEBA), la usan para ornamentar y motivar (FANO) y no para ilustrar y facilitar (FASI). Entre los textos que sí describen la imagen (DEAL) se observa el comportamiento opuesto.

Análisis de los libros de texto de Matemáticas

En esta sección se describen los cambios en los libros de texto para estudiar Matemática en la escuela secundaria en Argentina (Llanos y Otero, 2012, 2018). Se seleccionaron N=137 libros de texto, publicados entre 1940 y 2007. Se realiza una categorización inductiva, que permite describir las características de los libros a partir de las categorías **Año de edición**, diferenciada en tres períodos, de 1940 a 1973, de 1974 a 1994 y de 1995 a 2007 y por la categoría **Año de escolaridad**, adoptando tres modalidades ESB, ESS e Ingreso a la Universidad. Las características del conocimiento Matemático se describen principalmente a partir de lo que Klimovsky y Boido (2005) denominan Tradiciones de la Matemática: Axiomática, Estructuralista y

Computacional. Con la **Tradición Computacional** se caracterizan los libros que ponen énfasis en la resolución de problemas de cálculo, en los números, y en las operaciones que se puedan realizar con ellos. La **Tradición Axiomática** es asumida por los libros que comienzan ofreciendo definiciones, y utilizando las formas correctas de razonamiento, se deducen a partir ellos los teoremas y se presentan los pasos de las demostraciones respectivas. La **Tradición Estructuralista** caracteriza a los libros que muestran al trabajo matemático como búsqueda de regularidades y de estructuras que cumplen una misma serie de condiciones.

Por otro lado, se generan categorías que permiten describir la forma en que los libros de texto introducen al lector en el estudio de un conocimiento matemático en cada capítulo, sea a partir de **preguntas, definiciones o ejemplos**; el tipo de argumentación matemática, si es **inductiva o deductiva** y también si en el texto quedan preguntas “fuertes”, cuyas respuestas deberán ser afrontadas, deconstruidas y elaboradas por el lector, caracterizados bajo la modalidad **confrontativos**, o si el libro busca informar con la modalidad **no confrontativos**.

Las características de las imágenes se analizan con base en la investigación sobre los libros de texto de Física (Otero, Moreira y Greca, 2002), y de acuerdo a las características propias de los libros de Matemática en el Nivel Medio. La investigación tuvo por objetivo analizar, describir y caracterizar el tipo, uso y con qué finalidad las imágenes son implementadas en los libros de matemática editados antes y después de la reforma educativa que se implanta en Argentina en 1995. Por un lado se diferencian las imágenes que son implementadas para facilitar la comprensión del texto, de las que tienen un fin estético. Las imágenes identificadas como **Ornamentales** caracterizan a los libros en los que mayoritariamente se usan imágenes con un fin decorativo, imágenes no necesariamente relacionadas al contenido, a diferencia de las imágenes caracterizadas por un uso **Argumentativo** que se utilizan como fuente de información, a partir de las cuales el conocimiento puede ser derivado, y están estrechamente vinculadas al texto escrito.

Por otro lado, se diferencia a los libros que emplean **Representaciones matemáticas** de los que utilizan **Representaciones extra matemáticas**; diferenciando a las imágenes que potencialmente aportan a la aprehensión de conceptos matemáticos utilizando esquemas y representaciones propios de la disciplina, de las que utilizan representaciones pictóricas y fotografías. Además siguiendo la clasificación de Kress & van Leween (1996) definida en el apartado 3 de este trabajo, se identificaron imágenes diferenciadas por lo que estos

autores definen como Estilo gramatical **conceptual** y **narrativo** de la imagen; y según se refieran a aspectos del mundo empírico o no, se clasificaron en **naturalistas** o **abstractas**.

Una clasificación entre los N=137 libros, realizada con el objetivo de determinar una posible tipología entre el conjunto de textos estudiados, permitió seleccionar una partición en tres clases caracterizadas principalmente por el uso de las imágenes externas, el inicio de la Argumentación y las características del conocimiento matemático:

La **clase 1/3** reúne 53 libros y describe a los ejemplares que se caracterizan por el uso de las imágenes argumentativas y por ser no confrontativos, es decir, no hay situaciones ni preguntas a cargo del lector, principalmente hay definiciones. Se caracterizan por el tipo de argumentación deductiva, y con las características de la Tradición Axiomática. Las imágenes que predominan son representaciones matemáticas, conceptuales y abstractas. Los libros corresponden principalmente al primer período de edición.

La **clase 2/3** agrupa N=35 ejemplares, y describe los libros que se caracterizan por presentar confrontaciones explícitas a partir de preguntas o situaciones, pero estas son resueltas en el texto de una manera única, sin analizar puntos de vista alternativos. Estos libros tienen una intención confrontativa. En este caso las imágenes se utilizan con fines argumentativos, son implementadas como fuente de información, a partir de las cuales el conocimiento puede ser derivado. Principalmente los libros de esta clase fueron editados en el segundo período considerado.

La **clase 3/3** agrupa 49 ejemplares que se caracterizan principalmente por usar las imágenes de manera ornamental, decorativa. El principal objetivo es informar al lector, sin confrontar explícitamente. Las representaciones externas que usan estos textos corresponden a las modalidades narrativa y naturalista y no utilizan sistemas matemáticos de representación. El tipo de argumentación es inductivo y el inicio de la argumentación se da mediante un ejemplo. En esta clase los libros se identifican con la tradición computacional y se caracterizan por pertenecer a ediciones posteriores a la Reforma Educativa.

Para describir las relaciones existentes entre las variables y sus modalidades, se realizó además un análisis de contingencia que mostró la existencia de asociación estadísticamente significativa ($p < 0,001$) entre el período de edición y las variables: tradiciones, inicio de la argumentación, tipo de argumentación y uso de la imagen. De las variables asociadas a las características de las imágenes hay una relación estadísticamente significativa entre el uso, tipo y el estilo gramatical de las imágenes.

El Gráfico 8 muestra que el 79% de los libros editados en el período 1 se identifican con la Tradición Axiomática y a partir del segundo período predomina la Tradición computacional 67%, sobre todo en los libros de edición posterior a la reforma que corresponden al 90%; lo que explicaría un cambio en la concepción de la matemática que pasa de considerarse como axiomática a una matemática fundamentada y basada en los números. Del Gráfico 9 se interpreta que en los libros editados en los dos primeros períodos, predominan las definiciones en un 89%, y desde el segundo período se incorporan las preguntas para iniciar la argumentación en cada capítulo. En los libros más actuales, hay un incremento de preguntas sobre las definiciones y los ejemplos.

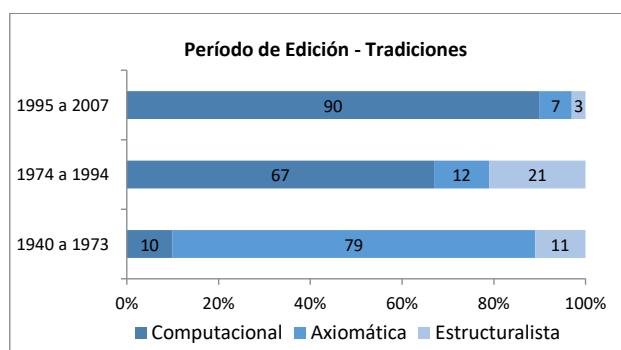


Grafico 8: Período de edición y Tradiciones

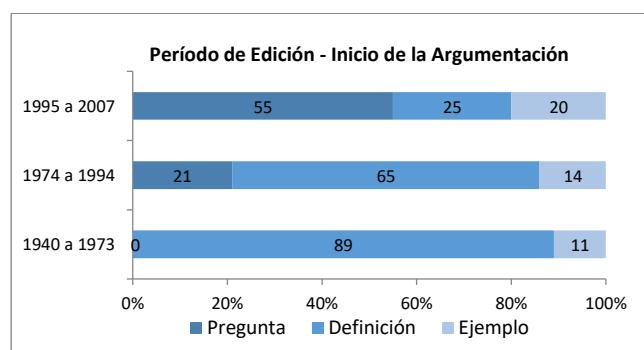


Grafico 9: Período de edición e inicio de la Argumentación

El Gráfico 10 describe los cambios en el tipo de argumentación en cada periodo de edición. El 95% de los libros editados entre 1940 y 1973 emplean argumentaciones deductivas, y en los libros ediciones más actuales el 70% se caracteriza por la argumentación inductiva. A medida que los libros pertenecen a ediciones más actuales se pierde el formalismo con el que se fundamentan los conocimientos matemáticos. Del Gráfico 11 se interpreta otra de las modificaciones en las características de las imágenes en los diferentes períodos de edición. En los libros correspondientes al período 1, las imágenes se usan exclusivamente para argumentar. En los períodos posteriores, si bien las imágenes usadas para argumentar predominan, comienzan a colocarse imágenes ornamentales, cantidad que se incrementa en los libros correspondientes al último período alcanzando un 61% de libros que priorizan el uso de imágenes con fines estéticos.

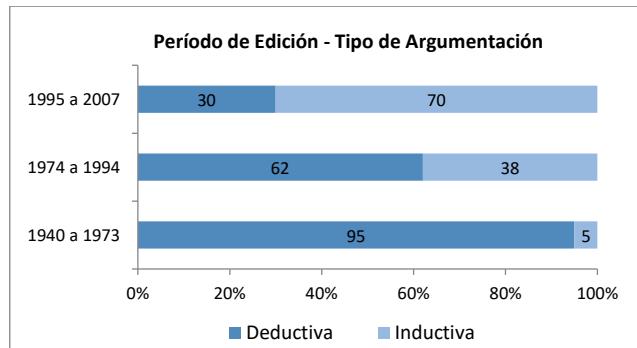


Grafico 10: Período de edición y Tipo de Argumentación

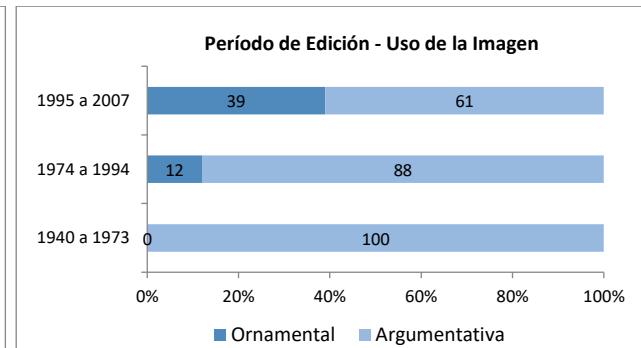


Grafico 11: Período de edición y Uso de la Imagen

El Gráfico 12 muestra la relación entre el tipo y uso de las imágenes. En el 84% de los libros, las imágenes que admiten una función ornamental son a la vez de tipo extra matemático. Sólo el 13% no cumple con dicha relación. Los libros que emplean sistemas matemáticos de representación, usan a la vez imágenes para argumentar en un 87%, mientras que ornamentales en un 16%. En el Gráfico 13 se analiza la distribución de los libros de acuerdo al uso que se hace de las imágenes y al estilo gramatical que estas presentan. El 94% de los libros que usan imágenes ornamentales utilizan también imágenes narrativas; mientras que el 81% de los libros utilizan imágenes vinculadas y conceptuales a la vez.

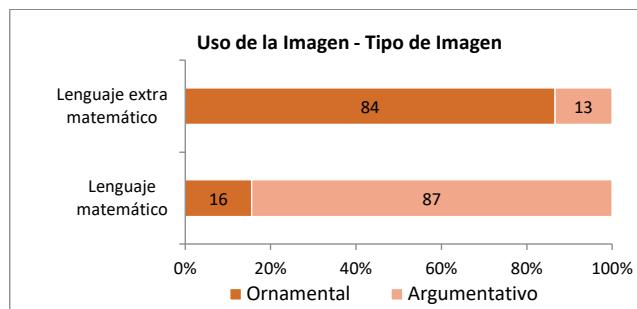


Grafico 12: Uso de la Imagen y Tipo de Imagen

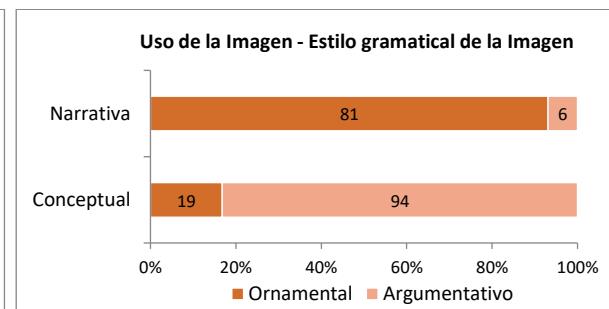


Grafico 13: Uso de la Imagen y Estilo gramatical

Discusión y conclusiones parciales

Los libros de Física analizados usan las imágenes en conformidad con la llamada metáfora de la *“figura en la cabeza”*, concibiéndolas como evidentes, transparentes y más sencillas que las palabras. El Nivel Educativo orienta el uso de los recursos visuales, el estilo de comunicación y el tipo de notaciones que se privilegian. En menor medida, el Nivel Educativo se relaciona con la adopción de un estilo hipertextual, que es propio de las ediciones más nuevas. Por otro lado, las relaciones entre texto e imagen se establecen en dos formas básicas: el texto se sobrevalúa con relación a la imagen y predomina la descripción, o bien la imagen es preponderante y prevalece la asociación entre ella y el texto. En ambos casos, es muy infrecuente una relación

entre imágenes y texto que hemos denominado “interactiva”. Es decir que los libros de Física analizados no usan las imágenes para derivar el conocimiento “encapsulado” en ellas. La relación asociativa aparece significativamente relacionada con el Nivel educativo. Los libros dirigidos a los estudiantes de menor edad y menor conocimiento en Física, son los que más “esperan” de la imagen y los que más la utilizan sin describirla como si estas fueran “evidentes”. Los textos dirigidos a los niveles elementales de la educación media son los que realizan un uso más intensivo y a la vez menos cuidadoso de las imágenes, sin explotar su potencialidad. Los innegables esfuerzos invertidos en el diseño de una cantidad importante de materiales educativos que enfatizan el uso de imágenes (Astolfi, Ginsburger-Vogel, Peterfalvi, 1988; Jacobi, 1988), sobre todo para facilitar el acceso de los estudiantes de menor edad y/o preparación al conocimiento (Arnaud, 1988) no parecen obtener los resultados pretendidos (Duchastel, 1981, 1988; Giordan, 1988).

Por otro lado, el uso de las imágenes en los libros de Matemática se relaciona con el período de edición. En los textos del primer período considerado, se observan imágenes estrechamente relacionadas con el texto de tipo conceptual y abstracto. Los cambios relacionados con la manera en que se concibe a la matemática escolar desde un punto de vista epistemológico, que transcurren desde una tradición axiomática a otra más computacional, como una ciencia fundamentada en los números, y desde un estilo argumentativo purista y deductivo a otro inductivo, se reflejan también en las características de las imágenes. En consecuencia, las imágenes en los libros de ediciones más recientes han aumentado en cantidad y calidad -con fines ornamentales más que argumentativos-. Dichas imágenes no están relacionadas al contenido ya que se las usa con fines estéticos. Estos cambios también serían funcionales a las concepciones de sentido común de los profesores sobre las imágenes y sobre la matemática como ciencia. Ellos son los principales destinatarios de los esfuerzos de la industria editorial, puesto que deciden qué textos utilizarán sus alumnos.

La manera en que los textos de Física y Matemática analizados utilizan las imágenes, ignora las dificultades que implica su interpretación y proceden como si existiera una relación directa y lineal entre las imágenes y el conocimiento. Con relación al plano epistemológico las imágenes se utilizan como si fueran portadoras de “verdad” lo cual las vuelve incuestionables, y con relación a los aspectos cognitivos no se distingue lo relevante de lo irrelevante y se ofrece una complejidad visual que podría complicar la interpretación en lugar de auxiliarla. Desde una supuesta idea de sencillez, transparencia y auto-evidencia de las imágenes, se derivan usos didácticos ostensivos que no propician el cuestionamiento ni la interpretación. A

las problemáticas consecuencias que devienen de la utilización de las imágenes que realizan los libros, se agrega la cuestión de ¿cómo los profesores usan la representación imagística en sus clases? Este análisis de los libros de texto nos permitió inferir el siguiente conjunto de mitos (Otero, 2002, Otero, Greca y Moreira, 2003):

- 1- Las imágenes son más adecuadas para comunicar conocimiento a los sujetos de menor edad o de menor conocimiento.
- 2- Las imágenes son transparentes y “auto-evidentes” es decir, más sencillas que las palabras.
- 3- Las imágenes se almacenan como “fotos o dibujos en la cabeza” (Otero, 2002, 2004)
- 4- Las imágenes se recuerdan mejor que las palabras, y en consecuencia son más adecuadas para fijar los conceptos.
- 5- Las imágenes estimulan la imaginación y el pensamiento creativo

Las concepciones mencionadas se plasman en usos de la imagen que denominamos tradicionales, apoyados en la idea de que sólo -mostrarlas- mejora la comprensión y el aprendizaje de los alumnos (Otero, Moreira, Greca, 2002, Otero, Greca, Silveira, 2003). Estas concepciones de los profesores sobre las imágenes fueron contrastadas mediante una encuesta administrada a 239 docentes de diversas disciplinas de nivel medio y superior (Fanaro, Otero y Greca, 2004). Aproximadamente el 65% de los profesores integra el clúster que denominamos “Optimistas de la imagen”. Ellos tienen las concepciones descriptas (Otero, 2002; Otero Moreira y Greca, 2002) y están dispuestos a utilizar recursos con gran cantidad de imágenes. Además, consideran que las imágenes son más sencillas que las palabras, y que como se recuerdan mejor, serían más adecuadas para *fijar los conceptos*. Estos profesores prefieren los recursos que incluyen muchas imágenes y consideran que estimularían la imaginación y el pensamiento creativo de los estudiantes.

Referencias

- Arnaud, P. (1988). Forme et fonction des éléments figuratifs dans la littérature didactique en chimie. *Bulletin de Psychologie* XLI, 577-582.
- Astolfi, J. P.; Ginsburger-Vogel, Y.; Peterfalvi, V. (1988) Aspects de la schématisation en didactique des sciences. *Bulletin de Psychologie*, XLI, Nro. 386, pp. 694-700.
- Bachelard, G. (1969). *La formation de l'esprit scientifique*, Paris: Vrin. Edición Castellana: *La Formación del Espíritu Científico*, Editorial Siglo XXI, Buenos Aires, (1985).
- Bachelard, G. (1985). La formación del espíritu científico. México: Siglo XXI.
- Benzécri, J. P. (1980). *Práctique de l'Analyse des Donnes* T1 y2. Paris, Dunod.

- Crivisqui E. y Villamonte G. (1997) *Presentación de los métodos de análisis factorial de correspondencias múltiples*. PRESTA. Programme de recherche et d'enseignement en statistique appliquée, Bruxelles, Belgique.
- Duchastel, P. C. (1981). Illustrations in text: a retentional role. *Programmed Learning and Educational Technology*, 18 (1), pp. 11-15.
- Duchastel, P. C. (1988). Roles cognitifs de l'image dans l'apprentissage scolaire. *Bulletin de Psychologie*, XLI, (386), pp.668-671.
- Fanaro, M.; Otero, M. R.; Greca, I. (2004). *Ideas de los Profesores acerca de las Imágenes: un estudio exploratorio*. Comunicación oral. II Encuentro Iberoamericano de Investigación en Educación en Ciencias, Burgos, España.
- Giordan, A. (1988). Les enzymes de l'estomac concassent, petrisquent, malaxent la nourriture ou préalables pour une didactique de l'image. *Bulletin de Psychologie*, XLI, Nro. 386, 672-686.
- Hadamard J. (1954) *The Psychology of invention in the mathematical field*. Dover, New York.
- Holton, G. (1995) *Einstein, History and other Passions: The rebellion against Science at the end of Twentieth Century*. Woodbury, NY: AIP Press.
- Jacobi, C. (1988) Les images et la vulgarisation scientifique. *Bulletin de Psychologie*, XLI, Nro. 386, 559-570.
- Kress, G. & Van Leeuwen, (1996). *T. Reading Images: The Grammar of Visual Design*. London: Routledge and Kegan Paul.
- Klimovsky, G. y Boido, G. (2005). *Las desventuras del conocimiento matemático: Filosofía de la matemática una introducción*. Buenos Aires, Argentina: A-Z editora.
- Lebart, L., Morineau, A. y Fenelon, J. P. (1985). *Tratamiento estadístico de datos*.
- Lebart, L. y Morineau, A. (1994). *SPAD Système portable d'Analyse des Données Numériques*. Francia: CISIA, Saint Mandé. Métodos y programas. Barcelona: Marcombo.
- Llanos, V. C.; Otero, M. R. (2012). Un análisis de las características de los libros de matemática para la Enseñanza Secundaria con relación a la argumentación y las imágenes. *Revista Perspectiva Educacional. Formación de Profesores*, 51 (2), pp. 116-145.
- Llanos, V. C.; Otero, M. R. (2018). Characteristics of the images and the arguing from the mathematics textbooks for the secondary school in Argentina: analysis of the changes along 67 years. *International Journal of Research in Education and Science (IJRES)*, 4(1), pp. 98-105.
- Martins I. (1997). O papel das representações visuais no ensino-aprendizagem de ciências. *Atas do I Encontro Internacional de Pesquisa em Ensino de Ciências*, SP, Brasil.
- Martins, I. (1999). Rhetorical devices in science communication: examples from science textbooks. *Proceedings Second International Conference of the European Science Education Research Association*. Kiel, Germany, pp.184-187.
- Martins, I. (2002). Visual Imagery in science Education, Visual Imagery in School Science Textbooks. In *The Psychology of Scientific text Comprehension*. Graesser A., Otero, J., de Leon, J. A. (Eds). Hillsdale, N. J.: Lawrence Erlbaum Ass. Publ., pp. 73-90.
- Otero, M. R. (2002). Tesis Doctoral. *Imágenes y Enseñanza de la Física: Una visión Cognitiva*. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Burgos, España. ISBN 84-96394-01-8, depósito legal: 285-2004, 376 páginas, 2004.
- Otero, M. R. (2004). El uso de imágenes en la Educación en Ciencias como Campo de Investigación. *Revista de Enseñanza de la Física*. Vol 17(1) pp. 9-22.
- Otero, M. R, Moreira M. A., Greca, I. (2002). El Uso de Imágenes en Textos de Física, *Revista Investigaciones en Enseñanza de las Ciencias*. UFRGS, Brasil. http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/v7_n2_a2.htm.

Otero, M. R.; Greca, I.; Silveira F. L. (2003). El uso de imágenes visuales en el aula y el rendimiento escolar en Física: Un estudio comparativo. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*. España. <http://www.reec.uvigo.es/v2.n2.a1.htm>

Pinto R. (2002). Introduction to the Science Teacher Training in an Information Society (STTIS) project *International Journal of Science Education Special Issue*, 24 (3) pp. 227-234.

Stylianidou F. & Ogborn, J. (2002). Analysis of Science textbook pictures about energy and pupil's readings of them. *International Journal of Science Education Special Issue*, 24 (3) pp. 257-285.

Testa, I. ,Monroy, G. ,Sassi, E. (2002). Students' reading images in kinematics: the case of real time-graphs. *International Journal of Science Education Special Issue*, 24 (3) pp. 235-256.

Anexo I

<i>Lista de textos de Física Empleados en el Análisis</i>				
NOMBRE	AUTOR	EDITORIAL	AÑO	NIVEL
Física	Reynoso, L.	Plus Ultra	1998	T1-EGB3
Cs. Nat. Y Tec.	Cerdeira, S. Et. Al	Aique	2001	T2-EGB3
Ciencias Nat.	Carreras, N. Et. Al	Pto. De Palos	2001	T3-EGB3
Ciencias Nat.	Boudemonte Et. Al	Kapeluz	2001	T4-EGB3
Ciencias Nat.	Aristegui, R.	Santillana	2001	T5-EGB3
Ciencias Nat. y Tec.	Perlmutter, S.	Aique	1998	T6-EGB3
Ciencias Nat.	Rubinstein, J.	A-Z	1997	T7-EGB3
El Libro de la Naturaleza 7	Domenech, G. Et. Al	Estrada	1997	T8-EGB3
El Libro de la Naturaleza y la Tecnología 8	Costaguta, Et. Al	Estrada	1999	T9-EGB3
Cs. Nat. Y Tec.	Abril, J. L.	Santillana	1997	T10-EGB3
Cs. Naturales	Bachrach, E.	Santillana	1997	T11-EGB3
Cs. Naturales	Aristegui, R.	Santillana	1997	T12-EGB3
Fisica	Tipler	Reverte	1999	T13-POLI
Fisica-Quimica	Codner, G.	A-Z	2000	T14-POLI
Fisica I	Rubinstein, J.	Estrada	2000	T15-POLI
Fisica I	Aristegui, R.	Santillana	1999	T16-POLI
Fisica Conceptual	Hewit	Adisson-Wesley	1999	T17-POLI
Fisica I	Rela, A.	Aique	1998	T18-POLI
Fisicoquimica	Aristegui, R.	Santillana	2001	T19-POLI
Noc. de Fisica y Quim.	Maiztegui, A.; Boido, G.	Kapeluz	2001	T20-POLI
Fisica y Quimica	Fernandez Cruz,	Vicens Vives	1999	T21-POLI
Fisicoquimica	Escudero, P.	Santillana	1992	T22-POLI
Fisica con Aplicaciones	Wilson, J. D.	Interamericana	1983	T23-POLI
Fisica Elemental	Maiztegui, A.; Boido, G.	Kapeluz	1980	T24-POLI
Fisica	Gref	Edusp	1998	T25-POLI
Fisica y Quimica 4	Pozas, A. Et. Al	Mc, Graw Gill	1997	T26-POLI
Fisica 2	Peña, A.; Garcia J	Mc, Graw Gill	1996	T27-POLI
El Universo de la Fisica	Miguel, Hernan	El Ateneo	1997	T28-POLI
Fisica	Heinemann, Alberto	Estrada	1995	T29-POLI
Fisica 4	Tricarico, H Y Bazo, R.	A-Z	1995	T30-POLI
Fisica 11	Valadares Et. Al	Didáctica Editora	1998	T31-POLI
Fisica (Terc. Edicion)	Tipler, Paul A.	Reverte	1995	T32-UNIV
Fisica Tomo I	Serway	Mc, Graw Gill	1999	T33-UNIV
Fisica	Sears-Zemansky	Adisson-Wesley	1998	T34-UNIV
Fisica	Alonso, M.	Adisson-Wesley	1995	T35-UNIV
Fisica	Tipler, Paul A.	Reverte	1976	T36-UNIV
Fisica	Haliday-Resnick	Cecsa	1986	T37-UNIV
Universe	Kaufmann-Freedman	Wh Feedman And C	1998	T38-UNIV
Fisica Gral y Exp.	Goldemberg	Interamericana	1972	T39-UNIV
Fisica I	Feynmann	Fondo Educativo	1971	T40-UNIV
Fundamentos De Fisica	Sears-Zemansky	Aguilar	1960	T41-UNIV

Anexo II

Lista de textos de Matemática Empleados en el Análisis			
NOMBRE	AUTOR	EDITORIAL	EDICIÓN
Carpeta de Matemática 2. Cuad. nº 3	Abdala, Garaventa, Real.	Tinta Fresca	2004
Carpeta de Matemática I. Cuad. N° 6	Abdala, Real, Turano	Aique	2003
Carpeta de Matemática I. Cuad. N° 3	Abdala, Real, Turano	Aique	2003
Geometría I	Alcantara, Lomazzi, Mina	Estrada	1954
Aritmética y Álgebra III	Alcantara, Lomazzi, Mina	Estrada	1955
Geometría II	Alcantara, Lomazzi, Mina	Estrada	1955
Aritmética II	Alcantara, Lomazzi, Mina	Estrada	1966
Aritmética I	Alcantara, Lomazzi, Mina	Estrada	1985
Matemática IV	Alcantara, Lomazzi, Mina	Estrada	1985
Matemática 7. E.G.B	Alonso, Carranza, Almazán	Santillana	1997
Funciones 1	Altman, Comparatore, Kurzrok	Longseller	2002
Matemática. Funciones 2	Altman, Comparatore, Kurzrok.	Longseller	2002
Más Mate 7	Altman, Comparatore, Firbank	Colihue	2001
Más Mate 8	Altman, Comparatore, Firbank	Colihue	2001
Más Mate 9	Altman, Comparatore, Firbank	Colihue	2001
Matemática 1	Amenedo, Carranza, Diñeiro, Grau, Latorre	Santillana	1996
Matemática 2	Amenedo, Carranza, Diñeiro, Grau, Latorre	Santillana	1996
Matemática 9	Andrés, Kaczor, Latorre, Piñeiro, Serrano	Santillana	2001
Matemática 7	Andrés, Latorre, Machiunas	Santillana	2000
Matemática 9	Aurucis, Carione, Díaz, Schaposchnik.	Tinta Fresca	2005
Matemática 8	Aurucis, Carione, Schaposchnik.	Tinta Fresca	2005
Matemática 7	Aurucis, Díaz, Majic	Tinta Fresca	2004
Mi mundo matemático 7	Marthi	El Ateneo	1996
Matemática 4	Barallobres, Sassano	Aique	1994
Matemática 5.	Barallobres	Aique	1994
Matemática 7. E.G.B	Barallobres	Aique	1997
Matemática 2 Activa	Berio, Colombo, D'Albano, Sardella.	Puerto de Palos	2001
Matemática 1 Activa	Berio, Colombo, D'Albano, Sardella, Zapico.	Puerto de Palos	2001
Matemática 1	Bindstein, Hanfling	Aique	1993
Matemática 8º E.G.B.	Bindstein, Hanfling	Aique	1998
Matemática 1	Bogani, Estéves, Oñarriz	Plus Ultra	1992
Matemática 2	Bogani, Estéves, Oñarriz	Plus Ultra	1992
Matemática 3	Bogani, Estéves, Oñarriz	Plus Ultra	1992
Matemática II	Buschiazza, Fongi, González, Lagreca.	Santillana	2000
3150 ejercicios de matemática	Cabreba, Medici	Artes Gráficas	1979
Matemática 3	Camus, Massara	Aique	1994
Matemática I	Camuyrano, Net, Aragón	Estrada	2000
El libro de la Matemática 7	Canteros, Felissia, Fregona	Estrada	1998
Matemática 3	Carione, Carranza, Diñeiro, Latorre, Trama	Santillana	1993
Matemáticas. Bachillerato 1	Colera, de Guzmán	Anaya	1994
Matemáticas. Bachillerato 2	Colera, de Guzmán	Anaya	1994
Matemáticas. Bachillerato 3	Colera, de Guzmán	Anaya	1995
Matemática 3	D. de Cortes	A-Z Editora	1988
Matemática 1. Aula Taller	D. de Cortes	Stella	1990
Matemática 2. Aula Taller	D. de Cortes	Stella	1991
Matemática 3. Aula Taller	D. de Cortes	Stella	1992
Matemáticas I C.O.U.	de Guzmán, Colera	Anaya	1989

Matemáticas. Bachillerato 1	de Guzmán, Colera, Salvador	Anaya	1987
Matemáticas. Bachillerato 2	de Guzmán, Colera, Salvador	Anaya	1991
Matemáticas. Bachillerato 3	de Guzmán, Colera, Salvador	Anaya	1994
Matemáticas II C.O.U.	de Guzmán, Colera	Anaya	1989
Matemática 7	De la Rosa, Micheli, Martino, Gonzales, Legris.	Kapelusz	1987
Matemática 4	Turner, De Simone	AZ Editora	1992
Matemática 7. Cuaderno de Trabajo nº 1	Gobierno de la provincia	Direc. Gral. de Cult. y Educ	2006
Matemática 8. Cuaderno de Trabajo nº 1	Gobierno de la provincia	Direc. Gral. de Cult. y Educ	2006
Matemática 9. Cuaderno de Trabajo nº 1	Gobierno de la provincia	Direc. Gral. de Cult. y Educ	2006
Matemática 1	Englebert, Mascanfroni, Pedemonti, Semino.	A-Z Editora	1987
Matemática 2	Englebert, Mascanfroni, Pedemonti, Semino.	A-Z Editora	1988
Matemática AZ 2	Englebert, Pedemonti, Semino	A-Z Editora	1995
Matemática 3	Englebert, Pedemonti, Semino.	A-Z Editora	1989
Matemática 1	Etchegoyen, Rodríguez, Fagale, Kalan, Alonso	Kapelusz	1999
Racionalmente	Ferragina, Fisichella, Rey Lorenzo	Un Problema Resuelto	1999
Cartesianamente	Ferragina, Fisichella, Rey Lorenzo	Un Problema Resuelto	2000
Funciones . mod	Ferragina, Rey Lorenzo	Un Problema Resuelto	2002
Matemática 2	Fones	Kapelusz	1999
Carpeta de Matemática 7. Cuad. nº 2	Garaventa, Legorburu, Rodas	Aique	2005
Carpeta de Matemática 7. Cuad. nº 1	Garaventa, Legorburu, Rodas	Aique	2005
Carpeta de Matemática 8. Cuad. nº 4	Garaventa, Legorburu, Rodas, Turano.	Aique	2005
Carpeta de Matemática 8. Cuad. nº 1	Garaventa, Legorburu, Rodas, Turano.	Aique	2005
Carpeta de Matemática 9. Cuad. nº 2	Garaventa, Legorburu, Rodas, Turano.	Aique	2005
Carpeta de Matemática 9. Cuad. nº 3	Garaventa, Legorburu, Rodas, Turano.	Aique	2005
Matemática: Una mirada numérica	Gysin, Fernandez	A-Z Editora	1999
Matemática: Una mirada funcional	Gysin, Fernandez	A-Z Editora	1999
Geometrías, su enseñanza	Guasco, Crespo Crespo y otros	Min.de Cult.y Educ.de la Nación	1997
El libro de la matemática 8	Gelman, Itzcovich, Pavesi, Rudy	Estrada	1998
M7 Matemática	Itzcovich, Novembre	Tinta Fresca	2006
M8 Matemática	Itzcovich, Novembre	Tinta Fresca	2006
M9 Matemática	Itzcovich, Novembre	Tinta Fresca	2006
M2 Matemática	Itzcovich, Novembre, Carnelli, Lameda	Tinta Fresca	2006
M3 Matemática	Itzcovich, Novembre, Carnelli, Lameda	Tinta Fresca	2006
M1 Matemática	Itzcovich, Novembre, Carnelli, Lameda, Lindenbaum	Tinta Fresca	2006
El libro de la Matemática 9	Itzcovich, Rudy	Estrada	1998
Matemática 9	Jesé	Nuevas Propuestas	2000
Matemática 8 (hoy)	Kaczor, Machiunas	Santillana	2002
Matemática 8	Kaczor, Piñeiro, Serrano	Santillana	2001
Matemática I	Kaczor, Schaposchnik, Franco, Cicala, Diáz	Santillana	1999
Matemática 8	Larotonda, Wykowski, Ferrari	Kapelusz	1997
Matemática 7	Larotonda, Wykowski, Ferrari	Kapelusz	1996

Matemática 9	Latorre, Spivak, Kaczor, Elizondo.	Santillana	1999
Matemática 7. Est. y Prob.	Laurito, Stisin, Trama, Ziger	Puerto de Palos	2001
Matemática 8. Est. Y Prob.	Laurito, Stisin, Trama, Ziger	Puerto de Palos	2001
Matemática 9. Est. y Prob.	Laurito, B de Stisin, Trama, Ziger, Sidelsky.	Puerto de Palos	2001
Matemática en red 8	López, Pellet	A-Z Editora	2000
Matemática en red 9	López, Pellet	A-Z Editora	2001
Cálculo Infinitesimal y Geometría Analítica	Tajani, Vallejo	Cesarini Hnos.	1970
Matemática en red 7	López, Pellet	A-Z Editora	2000
Curso introductoria a la vida universitaria.	Marzoratti, Velásquez, Auzmendi	U.N.C.P.B.A. Cs. Económicas	2002
Elementos de trigonometría.	Medici, Cabrera	Librería del Colegio S.A.	1961
Curso de Nivelación 1998	Otero, Papini, Elichiribehety.	U.N.C.P.B.A.	1998
Tendiendo puentes e/ la Escuela y la Universidad Tomo1	Otero, Fanaro, Corica	U.N.C.P.B.A.	2004
Tendiendo puentes e/ la Escuela y la Universidad Tomo2	Otero, Fanaro, Corica	U.N.C.P.B.A.	2004
Nociones Básicas de Matemática, para el Ingreso a la Universidad TOMO1	Otero, Fernandez, Fanaro	U.N.C.P.B.A.	2000
Nociones Básicas de Matemática, para el Ingreso a la Universidad TOMO2	Otero, Fernandez, Fanaro	U.N.C.P.B.A.	2000
Repasando matemática. Tomo I	Otero, Papini	U.N.C.P.B.A.	1998
Repasando matemática. Tomo II	Otero, Papini	U.N.C.P.B.A.	1998
Matemática 9 (hoy)	Kaczor, Machiunas	Santillana	2002
Matemática 7	Quintan	Aique	2002
Matemáticas 1	Rapún, Martínez-Mediano, Ontalba	Mc Graw Hill	1995
Matemáticas 2	Rapún, Martínez-Mediano, Ontalba	Mc Graw Hill	1995
Aritmética y Álgebra 3	Repetto, Linskens, Fesquet	Kapelusz	1940
Geometría del espacio	Repetto, Linskens, Fesquet	Kapelusz	1941
Geometría I	Repetto, Linskens, Fesquet	Kapelusz	1966
Álgebra y Geometría I	Repetto, Linskens, Fesquet	Kapelusz	1967
Álgebra y Geometría II	Repetto, Linskens, Fesquet	Kapelusz	1967
Geometría II	Repetto, Linskens, Fesquet	Kapelusz	1967
Geometría III	Repetto, Linskens, Fesquet	Kapelusz	1968
Aritmética 2	Repetto, Linskens, Fesquet	Kapelusz	1940
Aritmética II	Repetto, Linskens, Fesquet	Kapelusz	1969
Aritmética y Álgebra	Repetto, Linskens, Fesquet	Kapelusz	1968
Matemática 3. Manual	Rodriguez	Educación Creativa	1976
Matemática 5. Manual	Rodriguez	Educación Creativa	1976
Matemática 8	Rodríguez, Martínez	Mc Graw Hill	1998
Matematica 4	Rojo, Sanchez, Greco	El Ateneo	1977
Matemática 2	Sadovsky, Kass, Panizza, Reyna	Santillana	1989
Matemática 1	Sadovsky, Melguizo, Rubinstein	Santillana	1988
Matemática 1	Santoló	Kapelusz	1993
Matemática 7	Semino, Englebert, Pedemonti	A-Z Editora	1997
Matemática 8	Semino, Englebert, Pedemont	A-Z Editora	1997
Aritmética y Álgebra	Tajani, Vallejo	Cesarini Hnos.	1948
Matemática. Car. de actividades 7	Aragón, Laurito, Net, Trama	Estrada	2003
Matemática 1	Vázquez, A. Tapia, C. A. Tapia	Estrada	1974
Matemática 2	Vázquez, A. Tapia, C. A. Tapia	Estrada	1975
Matemática 3	Vázquez, A. Tapia, C. A. Tapia	Estrada	1979
Matemática 4	Vázquez, A. Tapia, C. A. Tapia	Estrada	1988
Matemáticas. Algoritmo 3	Vizmanos, Anzoña	BUP 3	1990