



Nombre de la universidad: Universidad Tecnológica Nacional

Nombre de la facultad: Facultad Regional Avellaneda

Nombre de la Carrera: Licenciatura en Enseñanza de la Matemática

Título del trabajo: Constructivismo en los libros de texto de matemática de primer año de secundaria.

Autora: Lampika, Johanna Rut

Directora del trabajo: Lic. Belfiori, Lorena

Codirectora: Dra. Mucci, María Rosa

Año académico: 2023

Índice General

Agradecimientos	4
Resumen	5
Palabras claves	6
Introducción.....	7
Capítulo 1: Desarrollo.....	9
1.1 Planteo del problema	9
1.2 Antecedentes	10
1.2.1 Sobre constructivismo en el aula.....	10
1.2.2 Sobre análisis de libros de texto	10
1.2.3 Sobre constructivismo en libros de texto de Matemática	11
1.2.4 Sobre funciones en libros de texto.....	13
Capítulo 2: Marco teórico.....	15
2.1 Constructivismo.....	15
2.2 Brousseau: Teoría de situaciones didácticas.....	17
2.3 Chevallard: Transposición didáctica.....	18
2.4 Libros de texto en la educación	19
2.5 Diseño curricular y funciones.....	21
2.6 Funciones y su recorrido histórico.....	22
Capítulo 3: Metodología	25
3.1 Herramienta para el análisis	26
3.2 Sobre las editoriales y libros de textos seleccionados	27
Capítulo 4: Análisis de registros y resultados.....	29
4.1 Sobre la encuesta	29
4.2 Análisis de los libros de texto	32
Capítulo 5: Discusión	66
Conclusión.....	69
Limitaciones	70
Implicancias	71
Referencias bibliográficas.....	72

Índice de gráficos

Gráfico 1	29
Gráfico 2	30
Gráfico 3	31

Gráfico 4	32
Gráfico 5	38
Gráfico 6	48
Gráfico 7	56
Gráfico 8	63
Gráfico 9	65

Índice de tablas

Tabla 1	27
Tabla 2	34
Tabla 3	35
Tabla 4	36
Tabla 5	37
Tabla 6	38
Tabla 7	40
Tabla 8	40
Tabla 9	42
Tabla 10	43
Tabla 11	45
Tabla 12	46
Tabla 13	47
Tabla 14	47
Tabla 15	49
Tabla 16	52
Tabla 17	54
Tabla 18	55
Tabla 19	55
Tabla 20	58
Tabla 21	60
Tabla 22	61
Tabla 23	62

Tabla 24	63
Tabla 25	64

Índice de imágenes

Imagen 1	33
Imagen 2	34
Imagen 3	35
Imagen 4	36
Imagen 5	37
Imagen 6	39
Imagen 7	41
Imagen 8	42
Imagen 9	43
Imagen 10	44
Imagen 11	45
Imagen 12	46
Imagen 13	49
Imagen 14	50
Imagen 15	51
Imagen 16	53
Imagen 17	54
Imagen 18	57
Imagen 19	58
Imagen 20	59
Imagen 21	60
Imagen 22	62

Agradecimientos

Quiero agradecer a cada persona que me apoyó, ayudó e incentivó a lo largo de esta carrera. A Dios por poner a cada una de ellas en mi camino.

A mi familia que siempre estuvo para guiarme. A mis amigas y colegas que siempre me incentivaron a escribir y terminar por fin esta tesina.

A mis directoras que, a pesar de tener mucho trabajo y otras tesistas, pudieron ayudarme, guiarme y dedicarme su tiempo para poder elaborar este trabajo.

Gracias a todos y todas por estar siempre cuando necesité.

Resumen

Actualmente la enseñanza-aprendizaje de la matemática está basada en el alumno, en su contexto y en que logre un aprendizaje significativo de los contenidos. Los alumnos deberían construir sus conocimientos a través de la interacción activa con su realidad. Mientras que, los docentes deberían proponer situaciones problemáticas necesarias para que eso suceda. Para ello es necesario identificar si las actividades que abundan en las aulas son constructivistas, es decir, si facilitan que el alumno pueda construir conocimientos y conceptos matemáticos.

Esta investigación tiene como propósito conocer si el trabajo autónomo del alumno a través de la resolución de problemas es el foco central en las aulas de matemática. Debido a que la herramienta de preferencia seleccionada por los docentes en el aula es el libro de texto, nos centramos en conocer si ellos están diseñados para fomentar la enseñanza-aprendizaje de la matemática a través del modelo constructivista.

Para identificar si los libros de texto favorecen este tipo de aprendizaje, se realizó un análisis de tipo cualitativo de cuatro libros de matemática de primer año de secundaria pertenecientes a las editoriales Puerto de Palos, Kapelusz, Estrada y Santillana editados luego de la última reforma del Diseño Curricular para la Educación Secundaria (2006). A partir de este objetivo, se utilizaron las actividades incluidas dentro de los capítulos pertenecientes al tema de Funciones. Dichos libros de texto fueron seleccionados por su uso masivo y a través de una encuesta a docentes del conurbano bonaerense.

Los resultados obtenidos indican que ninguno de los cuatro libros de texto analizados cumple con los requisitos para ser considerado constructivista en su totalidad. Algunos textos apuntaban a la resolución de problemas para los cuales los alumnos debían trabajar de forma autónoma mientras que en uno de los libros no fue posible identificar alguna actividad de este tipo.

Estos resultados demuestran que los libros de texto de matemática de primer año más usados por los docentes en el aula no facilitan la conceptualización y la construcción de conocimiento, por lo que la enseñanza y el aprendizaje de la matemática que se produce no cumple con los lineamientos y requerimientos propuestos por el Diseño Curricular para la Educación Secundaria (2006) que promueven el aprendizaje significativo.

Creemos que el uso de un libro que incluye situaciones que los alumnos deben resolver de manera independiente y creativa no asegura que el trabajo en el aula refleje una

situación de enseñanza y aprendizaje constructivista. Del mismo modo, entendemos que los docentes que no cuentan con libros de tendencia constructivista, pueden igualmente lograr que sus alumnos construyan conocimiento.

Palabras claves

Constructivismo – Libros de texto – Situaciones problemáticas – Aprendizaje significativo

Introducción

Durante mucho tiempo el libro de texto constituyó la base principal de la práctica cotidiana de los profesores, y a lo largo de los años, las necesidades educativas de los alumnos han cambiado dando origen a nuevas metodologías de enseñanza. Por lo que el libro de texto, siendo el material curricular con mayor incidencia en el ámbito educativo, debería acompañar esos nuevos procesos de enseñanza-aprendizaje.

Los métodos de enseñanza actuales se centran en la teoría del aprendizaje de Piaget, quien basa la enseñanza en un enfoque constructivista. Dentro de este contexto, el aprendizaje se da a través de las propias vivencias del alumno a partir de la relación que se establece entre información nueva y conocimientos previos; y como consecuencia, el saber se construye permanentemente.

La realidad social del alumno juega un rol principal, él construye los conceptos a través de una interacción activa con los objetos matemáticos presentados, los cuales están inmersos en un problema de su interés, que lo lleva a pensar y a responder. Consecuentemente, hay que tener en cuenta tanto las experiencias previas de los alumnos como las nuevas experiencias que van a adquirir en el proceso de enseñanza-aprendizaje, con el fin de conectarlas y lograr una construcción real de los aprendizajes. Esta postura busca lograr un aprendizaje más eficiente.

El Diseño Curricular para la Educación Secundaria correspondiente al primer año del Ciclo Básico de la provincia de Buenos Aires (2006) plantea la enseñanza de los contenidos matemáticos enfocados en el método constructivista, presentando problemas que colocan al alumno en una situación en la que debe poner en juego sus conocimientos y debe modificarlos para generar nuevos. Por lo tanto, mientras el libro de texto siga siendo el principal protagonista en las aulas, se deberá contar con libros que cumplan con las características para producir un aprendizaje significativo. Dicha búsqueda resultará de interés para conocer qué libros de texto y editoriales favorecen este aprendizaje.

Aunque estos libros son el resultado de una decisión editorial, están controlados por autoridades educativas y responden a intereses comerciales, son para algunos educadores el contenedor del conocimiento oficial. Por lo que algunos docentes sólo reproducen lo que allí se encuentra y lo toman como una planificación de la asignatura ya lista.

A partir de este contexto, este trabajo busca encontrar en los libros de textos de primer año, editados luego de la última modificación del Diseño Curricular (2006), problemas que favorezcan la enseñanza de las matemáticas a través del método constructivista.

Se analizaron cuatro libros de texto de primer año del Ciclo Básico, tres seleccionados a través de una encuesta hecha a 54 docentes del área, haciendo hincapié en el eje curricular de Introducción al Álgebra y Estudio de Funciones, y otro, elegido por estar presente en las bibliotecas escolares y ser recomendado por colegas. Los libros de textos elegidos pertenecen a las editoriales Puerto de Palos, Kapelusz, Santillana y Estrada, observándose las actividades presentes en los capítulos referidos al tema Funciones.

La necesidad de llevar a cabo la presente investigación surge porque consideramos importante poder conocer si los libros de textos de primer año del secundario le facilitan al docente una mirada constructivista y, a su vez, al alumno un papel activo en el aprendizaje de las matemáticas.

Capítulo 1: Desarrollo

1.1 Planteo del problema

La enseñanza constructivista es un tema muy presente a lo largo de las carreras docentes y licenciaturas en cualquier disciplina. Al cursar estas carreras se considera una actividad fundamental poder armar planificaciones que contengan una mirada constructivista, pero en muchas ocasiones es difícil encontrar o diseñar actividades que cumplan con este requisito. También, durante nuestro desempeño como docentes, se nos pide participar en capacitaciones o programas, requeridas por inspectores a los directivos de los establecimientos educativos, donde también el tema central es la enseñanza y aprendizaje a través de problemas y la mirada sobre la activa participación del alumno.

La importancia de reconocer o identificar este tipo de tareas es que permite que los docentes tengan el conocimiento para poder seleccionar o modificar las mismas, de acuerdo al contexto que rodea a los alumnos y así poder utilizarlas en beneficio del proceso de enseñanza-aprendizaje. Evidentemente, la herramienta con la que los docentes cuentan para llevar a cabo su trabajo en el aula son los libros de texto.

El tema elegido para la selección de las actividades a analizar en los libros de texto fue el de Funciones, perteneciente al eje de Introducción al Álgebra y Estudio de Funciones. Se seleccionó dicho tema por su importancia considerando la necesidad de articular con los contenidos consecuentes en el Ciclo Superior, ya que comienza en primer año con lectura, interpretación y construcción de gráficos y termina en sexto año con la integración de funciones.

El presente trabajo indaga sobre qué lugar le dan los libros de texto de matemática de primer año del Ciclo Básico de Educación Secundaria de la provincia de Buenos Aires al aprendizaje de los contenidos de manera constructivista en el contenido de Funciones. Al momento de estudiar el problema se analizan diversos libros de texto de varias editoriales haciendo hincapié en cómo estos abordan las actividades que proponen en el marco de la currícula existente. Por todo lo antes mencionado, creemos que es importante conocer si los libros de texto de matemática están adaptados a las demandas del diseño escolar y si fomentan la enseñanza constructivista facilitando el aprendizaje.

1.2 Antecedentes

1.2.1 Sobre constructivismo en el aula

Una investigación relevante para este trabajo, es la de Yamile Medina Castañeda (2015). Ella afirma en su artículo sobre constructivismo y matemática, que el docente debe contar con experiencias y cierta creatividad para poder diseñar situaciones didácticas que tengan que ver con entornos de la vida real de los alumnos para obtener aprendizajes significativos de los conceptos matemáticos. Esta afirmación coincide con la idea que sostiene que el constructivismo tiene más una aproximación de fondo epistemológico con respecto al proceso de enseñanza-aprendizaje que se basa en los procesos cognitivos internos del estudiante. Para trabajar en esa concepción, Castañeda menciona como primordial los roles del estudiante y del docente, que deben centrarse en la responsabilidad y en el tiempo necesario para llevar a cabo el aprendizaje.

Los roles del estudiante como del docente se centran en la responsabilidad y tiempo necesario para llevar a cabo el aprendizaje, pilares fundamentales para trabajar bajo esta concepción. La desventaja que se tiene es que no se dispone del tiempo necesario debido a que hay que cumplir con un contenido temático programático para no tener que colapsar para el siguiente nivel de escolaridad a que se enfrenta el estudiante. (Medina Castañeda, 2015, pág. 7)

El constructivismo se refleja en el aula de matemática a través de la resolución de problemas, buscando facilitar que el estudiante construya progresivamente los conceptos y procedimientos matemáticos que se vuelven cada vez más abstractos a lo largo de los años. Por ello, la autora, expresa que el aprendizaje del estudiante depende de la formación del docente, ya que del docente depende el éxito o fracaso de la comprensión y construcción de los conceptos. Por lo tanto, el docente debe contar con experiencias, conciencia y conocimientos para poder diseñar situaciones didácticas que, relacionadas con el entorno de los alumnos, logre obtener en los estudiantes un aprendizaje significativo.

1.2.2 Sobre análisis de libros de texto

Un antecedente a destacar es el realizado por Braga Blanco y Belver Domínguez (2014) en la Universidad de Oviedo en donde señalan la importancia de los libros de texto a la

hora de enseñar y por qué es necesario analizarlos. Los autores afirman que, a pesar de la introducción de las TIC como recurso en el aula, los libros de texto siguen siendo los materiales más utilizados. Además, consideran al libro como un instrumento regulador del diseño y desarrollo del currículum escolar, dado que es un producto específico en el que se materializa el currículo en todas sus dimensiones.

Area (2009) y Mazaikiene (2011) muestran, según Braga Blanco y Belver Domínguez, cómo el libro de texto controla en gran medida lo que sucede en el aula, siendo el principal recurso de instrucción que usan los docentes. Según los autores, aunque no todos los docentes siguen al pie de la letra las páginas de los libros de texto, éste ocupa un lugar privilegiado entre otros recursos.

Las implicaciones que los libros de texto tienen en la profesionalidad docente no sólo tienen que ver con las características del propio material, sino también con el uso que los profesores y profesoras hacen de los mismos. (...) No todos los profesores utilizan el libro de texto de una forma mecánica y es muy probable que una minoría siga el texto página a página. Sin embargo este hecho no nos debería hacer olvidar el papel privilegiado que ocupa entre las prescripciones curriculares y la práctica del aula, lo que no está de hecho favoreciendo el desarrollo profesional ni la innovación educativa, aunque admitamos que tampoco debemos ver a los profesores y profesoras como sujetos pasivos en su utilización. (Braga Blanco y Belver Domínguez, 2014, pág. 204)

Los autores consideran distintas dimensiones de análisis, pero es la que refiere a relacionar los libros de texto con el currículum oficial la cual se vincula con esta investigación, comparando las propuestas del libro con lo estipulado en el diseño. En ese análisis, los autores mencionan a modo de conclusión la necesidad de que los libros problematicen los conocimientos. Este tema será abordado en este trabajo, ya que busca ver si los contenidos de funciones son encarados a partir de la resolución de problemas, es decir, favoreciendo el aprendizaje de manera constructivista.

1.2.3 Sobre constructivismo en libros de texto de Matemática

Elsa Santaolalla Pascual (2014) realizó un análisis sobre el aprendizaje significativo en libros de texto de matemática y en uno de los capítulos de su tesis, hace referencia a los elementos didácticos. Allí explica, basándose en Castillo (2008) y Waldegg (1998), que los libros de texto son los mediadores entre los contenidos curriculares y los alumnos. Por

lo cual, con su uso, se debería poder facilitar la implementación de situaciones problemáticas que logren motivar a los alumnos de tal manera que puedan crear conflictos cognitivos para establecer conexiones entre los conocimientos que poseen y los nuevos construyendo conceptos, estrategias y actitudes. Sin embargo, concluye que mayormente, los contenidos matemáticos se presentan de forma receptiva, en la que el alumno recibe un conjunto de conceptos, teoremas, reglas y estructuras que solo debe reproducir sin descubrir.

Un aprendizaje significativo requiere que los contenidos tengan sentido y sean adecuados a las capacidades de los estudiantes pero también es necesario que se cumplan una serie de condiciones desde el punto de vista de la persona que tiene que aprender para que ésta pueda dotar de significado propio a los contenidos que se le presentan. En tanto que mediadores entre los contenidos del currículo y los estudiantes, los libros de texto y el uso que se haga de ellos, tienen que ser coherentes con dichas condiciones para lo que deben proponer situaciones problemáticas que predispongan y motiven a los alumnos para aprender y además deben crear conflictos cognitivos que permitan que los alumnos establezcan conexiones entre los nuevos contenidos y los aprendizajes previos referidas a conceptos, estrategias y actitudes (Santaolalla Pascual, 2014, pág. 179).

Los libros de texto son el principal protagonista en el proceso de enseñanza-aprendizaje en las aulas, y para que sean un recurso constructivista, explica la autora, deben facilitar un aprendizaje significativo en el que los alumnos revisen, modifiquen, enriquezcan y diversifiquen sus conocimientos. En otras palabras, los docentes deben considerar qué características tendrían que tener los libros para cumplir con estas características y, a su vez, considerar qué editoriales reflejan estos requisitos.

De este modo encontramos que, mientras que el libro de texto siga siendo el principal protagonista del proceso de enseñanza y aprendizaje en las aulas, las dos vías para intentar que se produzca un aprendizaje significativo pasan por fijar cuáles son las condiciones que deben cumplir para que así sea y velar para que las editoriales las lleven a cabo. (Santaolalla Pascual, 2014, pág. 180)

Cabe resaltar de qué manera Santaolalla Pascual explora en su trabajo las características que garantizan reconocer libros de texto que promuevan un aprendizaje significativo en los alumnos. Dichos principios fueron expuestos con anterioridad por Raths (1973), quien considera que las actividades que poseen dichos libros de textos deben ser relevantes para los intereses de los alumnos y hacer que ellos tengan un papel activo en la realización de las mismas; posibilitando que tomen decisiones razonables y analicen las consecuencias

de sus elecciones; que investiguen sobre las ideas que surjan, que reflexionen sobre sus procesos intelectuales; que interactúen con su realidad, que imaginen, comparen, clasifiquen; que examinen conceptos que ya conocen ante una nueva situación; que todo esto los obligue a reconsiderar, revisar y perfeccionar sus esfuerzos; que puedan aceptar una crítica, que celebren su éxito o comprendan su fracaso; que puedan participar de forma conjunta con otros compañeros, comparando resultados o planificando; y, que deban aplicar reglas o normas significativas.

Aun sabiendo las cosas a tener en cuenta para que el libro de texto sea óptimo, la autora afirma que los editores no están tan dispuestos a emplear ciertas modificaciones. El motivo es que temen perder ventas, ya que hay gran variedad de docentes que no quieren o creen no necesitar, incorporar los cambios curriculares que se van presentando.

1.2.4 Sobre funciones en libros de texto

La autora Mirta Hanfling citada en Chemello (2000), en su trabajo sobre el estudio didáctico de la noción de función, explica la importancia del libro de texto a la hora de formar en los alumnos el concepto de función. Principalmente el concepto de función, según la autora, en los libros de texto, aparece a través del concepto de relación definiéndolo a partir de conceptos de la teoría de conjuntos, aunque también lo presentan de forma estática o se lo formaliza para luego aplicarlo directamente en una resolución de ejercicios sin necesidad de modificar el concepto. *“El análisis de los contenidos curriculares y de los libros de texto nos permite identificar las concepciones del concepto de función que subyace y que, de alguna manera, contribuyen a la formación de las concepciones de los alumnos.”* (Hanfling, 2000, pág. 9)

Contribuyendo con un poco de historia, la autora menciona que en la mayoría de los libros de texto de fines de siglo XIX y comienzos del XX expresan la noción de función como la relación entre cantidades variables de ciertas magnitudes que dependen entre sí. La misma es reemplazada luego, en los libros de secundaria, por la definición de variable real como subconjunto de $R \times R$. Observamos que se pasa de una noción más intuitiva a una más abstracta.

Hanfling continúa explicando que tanto en los textos escolares como en el diseño curricular se ignora la necesidad del cálculo de dominio e imagen de una función, ya que dichas definiciones, ligadas al concepto de función de variable real, son seguidas por

actividades que solo buscan obtener un resultado sin comprensión del porqué ni para qué de ello. También, el gráfico de las funciones aparece como un fin en sí mismo, que está dado en principio de forma descontextualizada para luego dar sentido a otros conceptos matemáticos más adelante sin que sea una herramienta para los alumnos. Luego, se ven trabajos que se vinculan con operaciones entre funciones que son generalmente apoyados sobre diagramas de Venn, que parecen buscar, según Hanfling, un intento de significación a esas nociones aunque queda en evidencia la gran distancia entre los ejemplos y los ejercicios que realizarían luego los alumnos.

Hanfling expresa que los principales elementos que integran la noción de función son la variación, la dependencia, la correspondencia, la simbolización y expresión de la dependencia y las representaciones algebraicas, graficas, etc. Por consiguiente, el libro de texto ideal debería incluir todo esto y, según la autora, deben mostrarse como recursos e instrumentos para la resolución de problemas.

Capítulo 2: Marco teórico

2.1 Constructivismo

2.1.1 Jean Piaget

Jean Piaget (1975), a quien se lo atribuye como uno de los pioneros del constructivismo, en Araya, Alfaro y Andonegui (2007), afirma que el sujeto al actuar sobre la realidad la incorpora, asimila y modifica, pero al mismo tiempo se modifica a sí mismo, aumentando su conocimiento. Por lo que explica, “el conocimiento es siempre una construcción que el sujeto realiza partiendo de los elementos que dispone” (pág. 84), así al actuar sobre su realidad va construyendo las propiedades pertinentes al mismo tiempo que estructura su propia mente. El sujeto progresa cuestionando los esquemas cognitivos con los que interpreta la realidad y al comprobar que ya no le resultan suficientes, genera la necesidad de cambiarlos.

Al mismo tiempo, el conocimiento que el sujeto puede lograr está directamente relacionado con los conocimientos anteriores; (...). Esto supone que es siempre activo en la formación del conocimiento y que no se limita a recoger o reflejar lo que está en el exterior. En este sentido, podemos afirmar que, para el constructivismo, el ser humano crea y construye activamente su realidad personal. (Araya, Alfaro y Andonegui, 2007, pág. 84)

Aunque Piaget, relatan diversos autores, afirma que hay capacidades innatas en los individuos que les permiten actuar sobre el mundo y sobrevivir, hay también otros conocimientos que son necesarios acerca de su realidad. Dichos conocimientos, son los que deben construir ellos mismos. Todo conocimiento nuevo está directamente relacionado con uno anterior, por lo que el sujeto es siempre activo en formación y no se limita a reflejar lo que encuentra en el exterior.

2.1.2 Constructivismo en matemática

En el artículo de la autora Guillermina Waldegg (1998), se cita una frase extraída de una de las primeras obras de Piaget publicada en 1937:

La inteligencia (y entonces la acción de conocer) no empieza así por el conocimiento de mí, ni por el conocimiento de las cosas como tales, sino por el conocimiento de su interacción; es orientándose simultáneamente hacia los dos polos de esta

interacción que la inteligencia organiza al mundo organizándose ella misma. (Piaget, como se citó en Waldegg, 1998, pág. 19)

Según la autora Waldegg (1998), de acuerdo a la teoría constructivista, el alumno aprende a partir de la modificación de sus conocimientos previos (construye nuevos conocimientos) con el fin de resolver un problema el cual considera novedoso. En matemática esas situaciones de aprendizaje son las denominadas situaciones problemáticas, y son caracterizadas por ser significativas y motivantes para los alumnos ya que están relacionadas con su entorno, presentan un desafío intelectual debido a que, aunque pueden ser resueltas a partir de conocimientos y estructuras previas, se busca que logren reestructurarlas para alcanzar la solución del problema.

A partir de esta concepción, la autora diferencia las secuencias de actividades tradicionales y las constructivistas, en la primera (tradicional) el maestro muestra varios ejemplos en los que usa de manera explícita el concepto a enseñar para luego darle al alumno ejercicios de aplicación con el fin de que el alumno retenga ese concepto. En cambio, en la segunda (constructivista) el docente presenta una situación didáctica que busca que los alumnos desarrollen estrategias para resolverla, y que usen, sin saberlo, el concepto a aprender; luego, el docente formaliza el concepto mediante la terminología indicada y su puesta en relación con otros conceptos previos del alumno.

Desde dicha teoría constructivista, Waldegg (1998) explica el rol del alumno y del docente dentro del aula de matemática. En cuanto al alumno, partiendo de que se debe entender que tiene un papel activo en la construcción de su conocimiento, él cuenta con explicaciones y operaciones ya incorporadas de experiencias cognitivas previas, y junto con ellas enfrenta nuevas experiencias incorporándolas. El estudiante, para poder aprender, debe enfrentarse a una experiencia novedosa, debe tener la intención de resolverla y aprender, debe partir de sus conocimientos previos los cuales modifica según la nueva experiencia, y debe valorar y compartir su propio aprendizaje.

El estudiante de matemáticas, equipado con una serie de explicaciones y operaciones provenientes de sus experiencias cognitivas previas y de los distintos contextos en los que éstas han sido desarrolladas, tratará de enfrentar, de manera global, las situaciones novedosas (nuevas experiencias), incorporándolas a su propia visión (recordemos los principios de la acción inteligente y de la modelación sistémica). (Waldegg, 1998, pág.23)

En cuanto al rol del docente, la autora expone que él es el encargado de proporcionar las situaciones didácticas significativas que favorezcan el aprendizaje de los estudiantes en esta teoría constructivista. Por lo cual debe ser creativo y receptivo, para poder proporcionar los elementos necesarios que logren promover la actividad y el trabajo en grupo de los estudiantes, teniendo en cuenta la diversidad de estudiantes en el aula.

Evidentemente, el papel del maestro de acuerdo con la visión constructivista es mucho más activo y creativo que el que supone la pedagogía tradicional y, en ese sentido, mucho más difícil de lograr: lejos de disponer de prescripciones o fórmulas para su actividad docente cotidiana, el maestro debe tener una actitud receptiva que le permita proporcionar los elementos necesarios para promover la actividad cognitiva de sus estudiantes, respetando las diferencias individuales y, al mismo tiempo, fomentando las actividades en grupo. (Waldegg, 1998, pág. 25)

En cuanto al constructivismo en los libros de texto de matemática, la autora Waldegg (1998) menciona que la importancia de estos textos en los procesos educativos es que tienen como función ser portadores de los contenidos del currículo, ya que en ellos son los mediadores entre los estudiantes y los contenidos a aprender. En ellos, se resumen todos los contenidos formales de los diseños junto con actividades, y, además, sirven como recurso en el diseño de situaciones problemáticas ya que poseen gran capacidad para la representación y visualización de relaciones y estructuras conceptuales para proveer al estudiante de experiencias.

La función de estos intermediadores es la de poner los contenidos del currículo (es decir, la matemática establecida, formal y formalizada) en términos de una experiencia para el estudiante y, en ese sentido, en términos de una actividad cognitiva. Este papel, de ninguna manera, es despreciable; de hecho, es indispensable para la cognición y, aunque, nunca antes con el derroche de recursos técnicos que ahora tiene, siempre ha estado presente en el desarrollo del conocimiento científico (modelos, representaciones, etcétera). (Waldegg, 1998, pág. 29)

2.2 Brousseau: Teoría de situaciones didácticas

Brousseau expresa, en Gálvez (1994), que es preciso diseñar situaciones didácticas que hagan funcionar el saber, las cuales define como un conjunto de relaciones establecidas explícita y/o implícitamente entre un alumno (o grupo de alumnos), un cierto medio y un sistema educativo (representado por el profesor) con la finalidad de lograr que estos alumnos se apropien de un saber constituido o en vías de constitución.

Tomada en esta acepción muy general, la didáctica de matemáticas ambiciona describir los intercambios y las transformaciones de saberes a diferentes escalas, tanto en la escala de las relaciones interculturales del mundo como en la de un grupo o una lección particular (Brousseau, 1994, pág. 52)

A partir de este propósito, Brousseau diseña situaciones en donde los alumnos se enfrentan a un problema que evoluciona de tal manera que el conocimiento que se quiere que aprendan es el único medio eficaz para controlar dicha situación. Con ello busca proporcionar la significación del conocimiento para el alumno, en la medida en que lo convierte en un instrumento de control de los resultados de su actividad. El alumno construye, así, un conocimiento contextualizado.

Gálvez (1994) menciona que para analizar las situaciones didácticas y poder prever sus posibles efectos, Brousseau las distingue en cuatro tipos. Primero, las situaciones de acción, en las que el alumno interactúa sobre un medio físico y organiza su actividad de resolución. Segundo, las situaciones de formulación, en las cuales los alumnos se comunican entre sí informaciones modificando su lenguaje habitual para adecuarlo a la información que quieren comunicar. Tercero, las situaciones de validación, en las que se trata de convencer a otros de la validez de sus afirmaciones, elaborando para ello pruebas que lo demuestren. Y, por último, las situaciones de institucionalización, en las que se intenta que un conjunto de estudiantes asuma una significación socialmente establecida de un saber que fue elaborado por ellos en las primeras tres situaciones mencionadas antes.

Como es de interés para el presente trabajo analizar las actividades en los libros de textos escolares seleccionados, es necesario tener en cuenta la teoría de situaciones de Brousseau. Ya que estudiar y conocer las condiciones en las que se constituyen los conocimientos permitirá optimizar y reproducir los procesos de adquisición de conocimientos y saberes por los estudiantes.

2.3 Chevallard: Transposición didáctica

Al ser el libro de texto un elemento central en el sistema educativo y esencial en las aulas para la mayoría de los docentes, se tendrá en cuenta la transposición didáctica de Yves Chevallard (1998). El autor define como transposición didáctica a la transformación que sufre un objeto de saber a enseñar al convertirse en un objeto de enseñanza. Chevallard

estudia el saber dentro del sistema didáctico, compuesto por el alumno, el profesor y dicho saber enseñado.

En sentido restringido, la transposición didáctica designa pues el paso del saber sabido al saber enseñado. Pero la especificidad del tratamiento didáctico del saber puede comprenderse mejor a través de la confrontación de los dos términos, de la distancia que los separa, más allá de lo que los acerca e impone confrontarlos. (Chevallard, 1998, pág. 7)

En la transposición didáctica, según Chevallard en Chemello (2000), pueden distinguirse dos etapas. La primera etapa es la denominada transposición interna, y hace referencia a lo que sucede dentro del sistema de enseñanza con la introducción oficial de los nuevos elementos de saber y la realizan los actores dentro de ese sistema. Los saberes a enseñar, según Chevallard, explica la autora, no son solo los que figuran en el currículum o libros de texto, sino que incluye lo que el profesor también considera importante enseñar.

La otra etapa, según Chemello, es la denominada transposición externa, y es la realizada fuera del sistema de enseñanza, en la llamada noosfera, la cual comprende a todas las personas que piensan dentro de la sociedad sobre los contenidos y métodos de la enseñanza. En esta etapa se produce el proceso de designación de los objetos de saber cómo objetos a enseñar y la conforman los formadores de profesores, los escritores de textos y materiales curriculares, los diseñadores de currículum, padres de alumnos, investigadores, políticos, directores y administradores de institutos de enseñanza, etc.

Consideramos que la importancia de dicha teoría para la realización de esta tesina radica en el hecho de que el docente utiliza como material de referencia dentro del sistema de enseñanza (transposición interna) los libros de texto que son realizados en la noosfera.

2.4 Libros de texto en la educación

Los libros de texto, como se planteó ya en este trabajo, son el material de preferencia para utilizar en el aula por la mayoría de los docentes. Ya sea por su fácil acceso en la biblioteca de la escuela o porque saben que dentro de ellos se encuentran los contenidos del currículum organizados según su dificultad con sus respectivas explicaciones y actividades.

Kaufman y Rodríguez (1993) plantean la problemática que surge en el aula sobre cómo elegir los libros de texto y cómo usarlos. Para poder seleccionar un libro de texto, explican las autoras, se lo debe evaluar según los diversos criterios a determinar según las

concepciones que tiene cada docente sobre el aprendizaje, sobre la comprensión lectora, sobre la función de dichos libros de texto, sobre su rol como mediador con la lectura en el aula, etc. También, hay que tener en cuenta a quienes van dirigidos esos libros y sus intereses.

Se pone en juego además la representación que tiene cada docente, no sólo del desarrollo cognoscitivo y socioafectivo de los sujetos a quienes van dirigido los materiales, sino también de los intereses lecturales de tales destinatarios. Asimismo, interviene también, como variable significativa, el valor que dicho docente le atribuye a los materiales en tanto recursos didácticos. (Kaufman y Rodríguez, 1993, pág. 114)

Entonces, las autoras, explican cuatro criterios a tener en cuenta a la hora de seleccionar un libro de texto: El primer criterio es que el libro de texto tenga relación con las políticas educacionales del nivel correspondiente, con las pautas y normas curriculares que las traducen y los enfoques pedagógicos que las sostienen; el segundo criterio a tener en cuenta son los contenidos de la cultura que pueden aportar los libros, ya sea modos de pensar y actuar, valores, creencias, etc.; el tercer criterio es la lecturabilidad, ya que hay que tener en cuenta la habilidad del lector, sus intereses, y las características temáticas y retóricas de los textos; y por último, el cuarto criterio es la situación concreta de uso de los libros de texto, ya que hay que tener en cuenta los propósitos o intenciones junto con los participantes en el aula.

En cuanto a los libros de texto en matemática, los autores Villella y Contreras González (2005), explican en su artículo varias acepciones de interés. Los libros de texto son los materiales educativos más utilizados en el ámbito escolar y a veces determinan lo que se trabaja en el aula. El docente, según los autores, debe tomar muchas decisiones en el aula, entre ellas están qué contenidos dar, cómo abordarlos, cómo evaluarlos, etc.; y ante la dificultad de ello, suele delegar esas decisiones a otros, quienes pueden ser colegas o también, al libro de texto. Por lo que el libro de texto toma un rol fundamental en la enseñanza de la Matemática, y debe el docente conocerlo y utilizarlo de forma óptima, adaptándolo a las necesidades de los alumnos y al diseño curricular.

De esta manera, el docente, como profesional de la enseñanza, partiendo del análisis de debilidades y fortalezas de la ecología del aula, diseña situaciones de enseñanza que permiten aprovechar oportunidades y minimizar amenazas con objeto de generar espacios de trabajo resilientes, analiza el proceso de enseñanza en forma reflexiva y

fomenta la búsqueda de mejores ofertas editoriales para la enseñanza de los contenidos escolares que se adecuan a las demandas de los estudiantes a la vez que a sus propios principios de gestión. (Vilella y Contreras González, 2005, pág. 980)

Para analizar un libro de texto de matemática hay que tener varios aspectos en cuenta, aseguran los autores, entre ellos, cómo es presentado el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática, cómo se introducen los temas, qué formas de demostración o prueba utiliza, qué tipo de representaciones, qué tipo de problemas propone y con qué finalidad, etc. Por esto, el docente de matemática a través del uso de los libros de texto, según los autores Vilella y Contreras González (2005), debe ayudar a los alumnos a entender los contenidos que componen el diseño curricular, motivarlos a buscar más información fuera de la escuela y lograr que apliquen sus conocimientos en su contexto cotidiano.

2.5 Diseño curricular y funciones

2.5.1 Diseño curricular para la Educación Secundaria de primer año de Ciclo Básico

El tema seleccionado para analizar en los libros de textos es Funciones, que pertenece al eje curricular de Introducción al Álgebra y Estudio de Funciones. En el Diseño Curricular para la Educación Secundaria de primer año (2006), los temas que pertenecen a Funciones son lectura, interpretación y construcción de gráficos y tablas.

En dicho diseño la enseñanza de la matemática se plantea a través de los problemas, ya que son ellos los que le dan sentido a su aprendizaje. Entonces, se busca presentar las nociones matemáticas en Ciclo Básico como herramientas para que los alumnos logren resolver problemas y así encuentren sentido a esas nociones. Una vez que los alumnos reconozcan el sentido del concepto, se lo estudia fuera del contexto presentado para que puedan transferirlo y darle nuevos significados. Se plantea dejar de lado la concepción que sostiene que hacer matemática es un conjunto de ideas abstractas comprensibles solo para algunos con determinadas condiciones intelectuales, sino que es para todos. En la enseñanza el lugar central lo ocupa la resolución de problemas, que favorece el desarrollo autónomo del alumno, su capacidad de enfrentarse a situaciones nuevas y la constancia para hacerse cargo de resolverla. Cuando se mencionan problemas hace referencia a una situación en la que el alumno pone en juego los conocimientos que ya posee, los cuestiona y modifica generando nuevos conocimientos para resolver la situación. El docente,

entonces, debe diseñar secuencias didácticas que presenten desafíos que los alumnos acepten para que a través de su resolución construyan nuevos conocimientos. Lo que se reconoce cuando hablamos de constructivismo en este trabajo.

En cuanto a los contenidos, se plantea que el eje de Introducción al Álgebra y al estudio de las Funciones se debe trabajar con el pasaje de la aritmética al álgebra permitiendo generalizar propiedades de los números, expresar dependencia de variables en fórmulas y organizar información a través del lenguaje de las funciones. Especificando en el tema de Funciones, el contenido es lectura, interpretación y construcción de gráficos y tablas. Dicho contenido, según se indica en el diseño curricular, se debe estudiar desde la localización de objetos y lugares, analizando mapas y guías de transporte, también ubicando y representando puntos mediante coordenadas en el plano, analizando situaciones que puedan ilustrarse a través de tablas, gráficos o diagramas, y elaborando conjeturas, anticipaciones e hipótesis a partir de información extraída de todo tipo de gráficos. El concepto de variable en matemática también se aborda, y se debe enseñar realizando un trabajo exploratorio en variables que se relacionen entre sí, reconociendo y estudiando la dependencia e independencia de una variable con respecto a otra.

2.6 Funciones y su recorrido histórico

Como el tema seleccionado para la elección de los capítulos en los libros de texto a analizar es Funciones, se realiza un pequeño resumen sobre la importancia de este tema y su recorrido a lo largo de la historia.

Volviendo a la autora Mirta Hanfling, en Chemello (2000), ella resume en su trabajo la evolución del concepto de función a través del tiempo y en qué condiciones surgió. Basándose en la Tesis de Doctorado de Ruiz Higuera (1998), identifica siete concepciones principales del concepto de función que surgen a lo largo de la historia. Ellas son:

-La función como variación: Surge por la necesidad de matemáticos y astrónomos babilónicos para aritmetizar observaciones de difícil medición, empleando métodos cuantitativos tabulando datos, interpolando y extrapolando, para reconocer regularidades. Para ello expresaron relaciones sistémicas entre variaciones de las causas y sus efectos. Aunque en sus trabajos puede observarse un instinto de funcionalidad, al asociar elementos de dos conjuntos, la autora Hanfling, basándose en Ruiz Higuera, afirma que dicho concepto de los babilónicos no se compara con la noción de función en sí.

-La función como proporción: Se privilegia, por los griegos, la búsqueda de proporcionalidad entre magnitudes variables (magnitudes físicas). Establecían sus proporciones sólo en forma homogénea, es decir que comparaban longitudes con longitudes, áreas con áreas, volúmenes con volúmenes. Lo que, según René de Cotret (1985), en Hanfling, impedía el desarrollo de la noción de función ya que no se encontraba de forma significativa dependencia entre variables de distintas magnitudes.

En este período Hanfling destaca a Galileo (1564-1642), quien estudió el movimiento, y favoreció la búsqueda de resultados y relaciones que provienen de la experiencia (más que de la abstracción).

-La función como gráfica: Hanfling menciona que, durante la Edad Media, hubo un gran acercamiento entre las matemáticas y las ciencias de la naturaleza. Oresme, durante el siglo XIV, utiliza el grafismo para representar los cambios y poder describirlos y compararlos. Utilizando segmentos (que representan las intensidades de una cualidad de una determinada magnitud continua que depende de otra magnitud continua), esas gráficas representaban relaciones de forma más cualitativa ya que se consideraban modelos geométricos de las relaciones sin tener que representar ciertamente dicha relación. La dependencia se representaba por toda la figura.

Entre los siglos XV y XVI, explica Hanfling, surgieron dos avances en la matemática que contribuyeron al desarrollo del concepto de función. Ellos son el perfeccionamiento del simbolismo algebraico y la formación de la trigonometría como rama particular.

-La función como curva: Al relacionar los problemas de Geometría con los de Álgebra, surge la representación analítica. Como un método de expresión de las relaciones numéricas establecidas entre determinadas propiedades de objetos geométricos, se forma la geometría analítica. Según Hanfling, por primera vez se sostiene la idea de que una ecuación en X e Y es un medio para introducir la dependencia entre dos cantidades variables.

-La función como expresión analítica: Dicha concepción nace en el siglo XVII y continúa en el XVIII. Según Hanfling, se intentaban resolver problemas de la Física, se consideraban que las únicas funciones que debían estudiarse eran las que podían ser descritas por medio de expresiones algebraicas, continuaba la idea de asignar la variación a las cantidades, aparece la idea de función no-continua y Leibniz habla de función $f(x)$. Euler, según la autora, reemplaza el término cantidad (utilizado hasta entonces) por el de expresión analítica al definir el concepto de función. Luego, Lagrange,

continúa la autora, amplia el concepto a toda expresión de cálculo. Aquí predominó un aspecto más formal que de relación entre variables, ya que, según Hanfling, se expresa que una función es una combinación de operaciones dada por una expresión analítica.

-La función como correspondencia arbitraria. Aplicación: Surge en el siglo XVIII y continúa en el siglo XIX. Dicha noción surge a partir del problema de la cuerda vibrante de Euler, quien luego se ve en la necesidad de ampliar el concepto y considerar funciones más generales que las analíticas, definiendo como funciones de X , según Ruiz Higuera en Hanfling (2000), a todas las cantidades que dependen de X siendo X una cantidad variable.

También, de acuerdo a Hanfling, sigue el uso de los ejes cartesianos y aparece la representación con el uso de los diagramas de Venn.

-La función como terna: En finales del siglo XIX y principios del XX, según Hanfling, se define función como una relación formada por pares de elementos, así como un conjunto está formado por elementos individuales. Las representaciones son las de la teoría de conjuntos. El problema de dicha concepción de función como terna, es que, según la autora, se evade el carácter dinámico de la asignación entre variables ya que la función se considera como una colección de pares ordenados que pertenecen a una relación.

Todo lo escrito anteriormente refleja la importancia que tuvo la noción de función a lo largo de la historia. Y el saber cómo y porqué surge este concepto sirve como recurso para el desarrollo de situaciones de aprendizaje.

A modo de conclusión, Hanfling, en Chemello (2000), resume que:

Las primeras concepciones dadas de función surgieron de una visión cualitativa de problemas relacionados con el movimiento de los cuerpos y todos tenían como variable independiente el tiempo. Más tarde estos mismos problemas se estudiaron de forma cuantitativa y tomaron un status más significativo con el cálculo diferencial. Luego aparece la noción de función como expresión analítica y los problemas que se presentan están vinculados con la posibilidad de expresar todo tipo de funciones por medio de desarrollos en series.

Vemos que los problemas han pasado de un plano ligado a fenómenos de la realidad, a un plano estrictamente matemático, sin permanecer necesariamente dentro de éste.
(Hanfling, 2000, pág. 8)

El conocer este recorrido permite, entonces, reconocer los significados que fue adquiriendo el concepto de función en relación a los problemas que permitía resolver.

Capítulo 3: Metodología

El objeto de análisis de este trabajo se centra en observar y analizar libros de texto de matemática de primer año, y su forma de presentar las actividades en el contenido de Funciones perteneciente al eje de Introducción al Álgebra y al Estudio de las Funciones. A partir de este análisis se intenta descubrir cuál es el grado de importancia que se le otorga al aprendizaje constructivista en los capítulos referidos al tema de Funciones.

Tres de los libros examinados fueron seleccionados por su uso masivo, obtenidos por una encuesta a docentes de matemática del conurbano bonaerense que los utilizan en sus prácticas. El cuarto libro fue elegido ya que se encuentra en las bibliotecas escolares como parte del depósito legal que el Estado suministra. El uso masivo de estos libros expresa qué cantidad/porcentaje de actividades constructivistas se encuentran en las aulas de matemática en el conurbano bonaerense, lo que refleja hasta qué punto se favorece una enseñanza-aprendizaje basada en un enfoque constructivista. Y, además, se observa si lo que abunda en las aulas, es lo expuesto y recomendado en el diseño curricular de primer año.

La encuesta fue realizada a 54 docentes de forma anónima y se usaron cuatro libros de texto para el análisis, los cuales fueron editados luego de la última modificación del Diseño Curricular para la Educación Secundaria de primer año en 2006. Los docentes que respondieron a la encuesta se desempeñan en instituciones educativas del conurbano bonaerense de gestión privada y/o estatal, en primer año del Ciclo Básico. La encuesta fue realizada a través de un formulario de Google, lo que permitió que, a través de un link se pudiera responder con un celular o computadora, y de esa forma se abarcaría una mayor cantidad de docentes de muchas zonas pertenecientes al conurbano bonaerense.

Los libros de texto utilizados para el análisis, que fueron los que recibieron más votos en la encuesta, son: Activados 1 de la editorial Puerto de Palos; Matemática I de la editorial Kapelusz (Edición Pablo Effenberger); Matemática I de la editorial Santillana; y el tomo III de la obra de Matemática de la editorial Logikamente (el cual se debió omitir por no contener los temas pertenecientes a Funciones de primer año). Además, como se aclaró anteriormente, se seleccionó otro libro más, que es Hacer matemática 7/1 de la editorial Estrada.

Al final de este apartado de metodología se detallan detenidamente toda la información y datos importantes de cada libro, especificando autores, año de edición, capítulos del libro

referidos al tema Funciones y un breve recorrido de su historia (fundación, trayectoria, qué niveles abarca, etc.).

Dicho análisis consistió en: Ubicar, en cada libro de texto, los capítulos que pertenecen al tema Funciones; anotar las páginas que le dedican a ese tema; anotar y contar la cantidad de actividades que contienen; describir si cada una de las actividades cumple o no con las características necesarias para ser constructivista; determinar las actividades con enfoque constructivista y las que no. Para ello se creó y utilizó una herramienta (tabla 1) que se explicará luego en esta sección.

Además, se realizó un análisis comparativo entre todos los libros de textos, y se tuvo en cuenta observar si los libros analizados abarcaban todos los contenidos de funciones propuestos en el diseño curricular de primer año.

Como son muchas las actividades analizadas dentro de cada libro de texto, en el Análisis de registros, se coloca a modo de ejemplo la imagen de sólo una actividad que cumpla con el enfoque constructivista y otra que no de cada apartado del capítulo dentro de cada libro de texto.

Con los resultados obtenidos se realizó un análisis e informe estadístico. Se volcó en gráficos circulares los datos de la encuesta y los resultados del análisis de las actividades de cada libro de texto (comparando y detallando los libros con mayor y menor porcentaje de actividades constructivistas); y se armaron tablas para cada libro que resumen la cantidad de actividades de cada tema que pertenecen a actividades constructivistas en relación a la cantidad de actividades que no, también tablas comparando (según las actividades constructivistas) los libros.

De esta manera, el trabajo sigue un enfoque cualitativo, ya que se reunieron datos basados en la observación y descripción de los libros de texto. Analizando, posteriormente, como ya se mencionó, cada actividad presentada en cada capítulo de interés para este trabajo.

3.1 Herramienta para el análisis

La herramienta que se utilizó para saber si una actividad es o no constructivista fue el siguiente cuadro, el cual resume las características que se deben tener en cuenta, las cuales fueron desarrolladas anteriormente en el marco teórico del presente trabajo.

Tabla n°1: Herramienta de análisis

Actividades	Es un problema	Relaciona conocimientos previos	Se relaciona con el entorno del alumno	Requiere un alumno activo
Actividad 1	X	X	✓	X
Actividad 2	✓	✓	✓	✓
Actividad n..				

Fuente: Elaboración propia

Se toma cada actividad del/los capítulos seleccionados, pertenecientes al tema Funciones, y se la analiza siguiendo las características enunciadas en el cuadro anterior. Se coloca una **tilde** si cumple con la característica, o una **cruc** si no cumple. Las actividades que cumplieron todas las características fueron las consideradas constructivistas.

Cada actividad se analiza, entonces, desde la perspectiva del alumno, si es un problema para él, si se relaciona con sus conocimientos previos, si tiene relación con su entorno, y si requiere que él trabaje activamente modificando y construyendo para obtener una respuesta/conocimiento. Para poder responder a cada una de esas interrogantes, se utiliza toda la teoría desarrollada en el marco teórico de esta tesina que describe profundamente cada una de esas características del constructivismo en el aula de matemática.

3.2 Sobre las editoriales y libros de textos seleccionados

El primer libro analizado es Activados Matemática 1 de la editorial Puerto de Palos. Sus autores son Roxana Abálsamo, Adriana Berio, Cintia Kotowski, Lourdes Liberto, Silvana Mastucci, Gabriela Prandini, Nora Quirós, y Susana Vázquez. Se editó en el año 2012 en Buenos Aires, Argentina. Contiene 208 páginas divididas en nueve capítulos, siendo el número tres el que se analizó.

La editorial Puerto de Palos se fundó el 1° de octubre de 1996 en Argentina con el fin de editar libros escolares para todos los niveles de la educación formal. Actualmente es uno de los sellos editoriales de libros escolares más importantes del país y el de mayor crecimiento en Iberoamérica.

El segundo libro analizado es Matemática I edición Pablo Effenberger de la editorial Kapelusz. Su autor es Pablo Effenberger, se editó en 2014 en Buenos Aires, Argentina. Tiene 194 páginas y ocho capítulos, siendo el número cinco el analizado.

La editorial Kapelusz Editora S.A se fundó en 1905 en Argentina. Su creador fue Adolfo Kapelusz, quien comenzó el negocio como una librería, pero luego, con el propósito de mejorar los materiales didácticos en ese entonces, la transformó en una editorial. Sus propuestas pedagógicas abarcan todos los niveles de enseñanza: inicial, primaria y secundaria.

El tercer libro analizado es Hacer matemática 1 de la editorial Estrada. Sus autores son Carmen Sessa (coordinadora), Valeria Borsani, Cecilia Lamela y Rodolfo Murúa. Se editó en 2017 en Buenos Aires, Argentina. Consta de 186 páginas divididas en 12 capítulos, siendo el número 12 el utilizado para este trabajo.

La editorial Estrada se especializa en libros educativos y de literatura juvenil e infantil. Fue fundada por Ángel de Estrada en 1869 en Buenos Aires, Argentina. En 2007 fue comprada por Macmillan Publishers y Verlagsgruppe Georg von Holtzbrinck. Actualmente la editorial publica libros escolares para los tres niveles de enseñanza: inicial, primaria y secundaria.

El cuarto libro es Matemática I de la editorial Santillana. Los autores son Marina Andrés, Gustavo Piñeiro, Bruno Serpa, Gisela Serrano, Martín Pérez y Leonardo Moledo. Se editó en 2011 en Buenos Aires, Argentina. Contiene 160 páginas divididas en 10 capítulos, siendo analizado el número ocho.

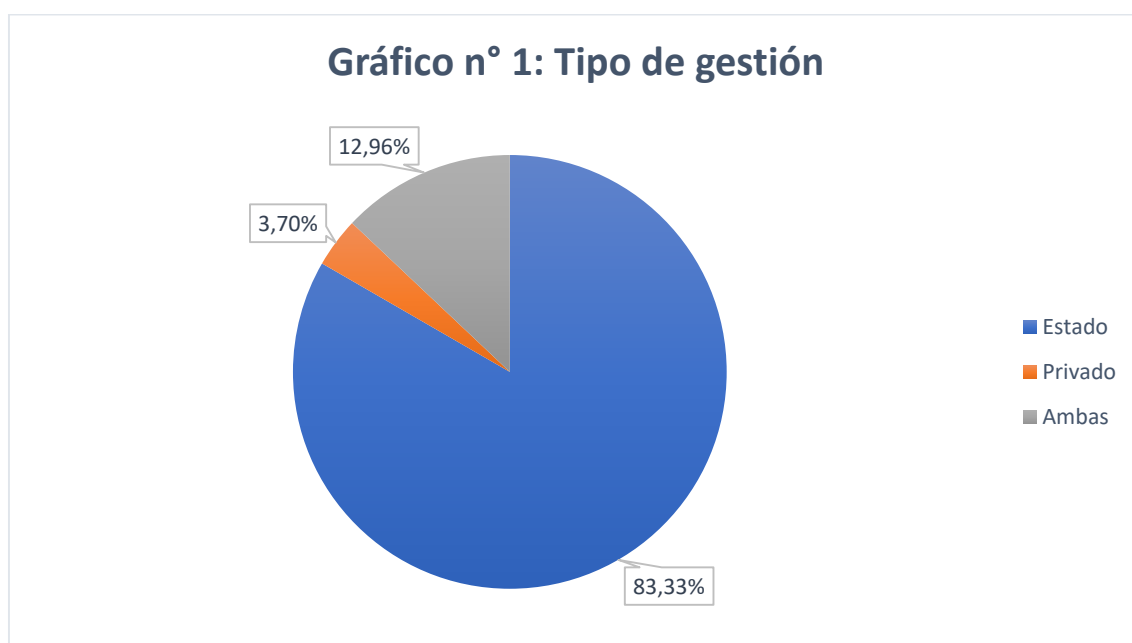
La editorial Santillana comenzó su trabajo en 1960 con la idea de impulsar el aprendizaje y desarrollo de las personas. Comenzó publicando manuales, cartillas de alfabetización y formación profesional, y libros juveniles e infantiles. Actualmente opera en Latinoamérica, Portugal, Reino Unido y Estados Unidos. A lo largo del tiempo fue ampliando su actividad incorporando la edición general, con obras de creación literaria y textos de divulgación, de referencia o de pensamiento, publicaciones de guías de viaje y gastronomía, y literatura de corte más comercial.

Capítulo 4: Análisis de registros y resultados

Como se explicó anteriormente, se realizó una encuesta a 54 docentes para poder conocer los libros de texto de matemática de mayor uso en el aula. También, con dicha encuesta, se obtuvieron otro tipo de datos que contribuyeron a conocer: gestión a la cual pertenecen los docentes encuestados, si usan o no libros de texto, y qué tipo de material priorizan a la hora de trabajar. Cabe destacar que, al principio, la tesina iba a incluir el análisis de libros de texto que abarcaran los tres años del Ciclo Básico y todo el eje correspondiente a Introducción al Álgebra y Estudios de las Funciones, pero ante la imposibilidad de analizar tal cantidad de temas, se optó por acotar la muestra sólo al primer año y al tema Funciones. Por lo tanto, los libros de texto de segundo y tercer año que fueron colocados como opción en la encuesta fueron omitidos.

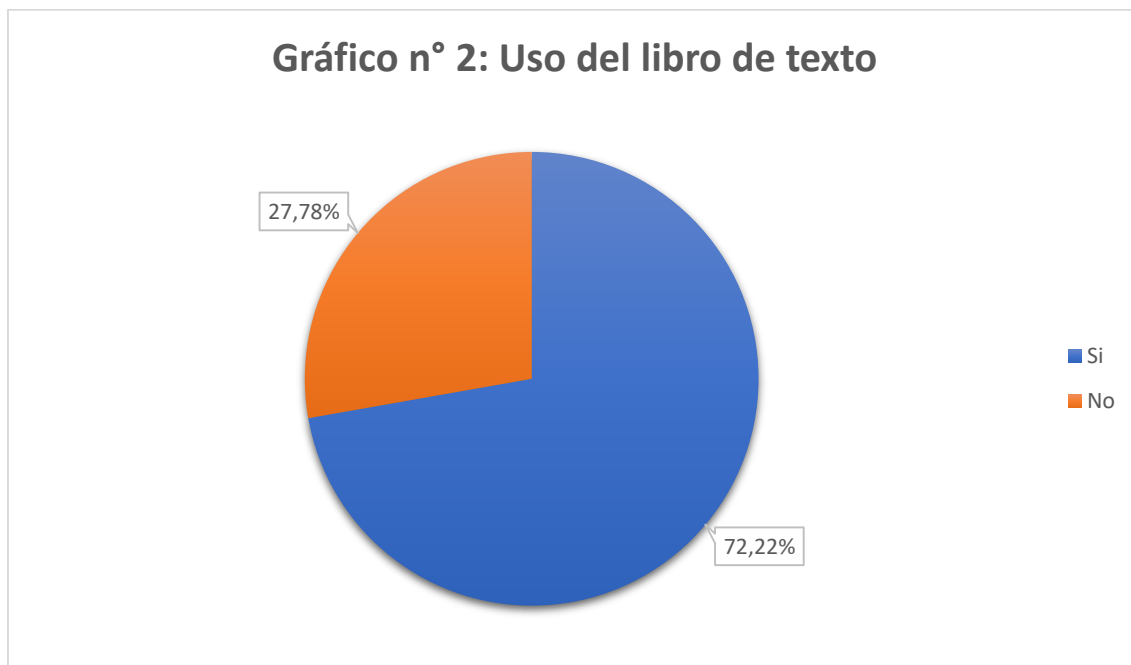
4.1 Sobre la encuesta

La encuesta fue anónima y constaba de cuatro preguntas cerradas (Ver anexo). En la primera pregunta se indaga el tipo de gestión en la que los docentes se desempeñan. De los 54 docentes encuestados, 45 trabajan sólo en escuelas de gestión estatal (83,3%), 2 sólo en escuelas de gestión privada (3,7%), y 7 en ambos tipos de escuelas (13%). (Ver gráfico 1)



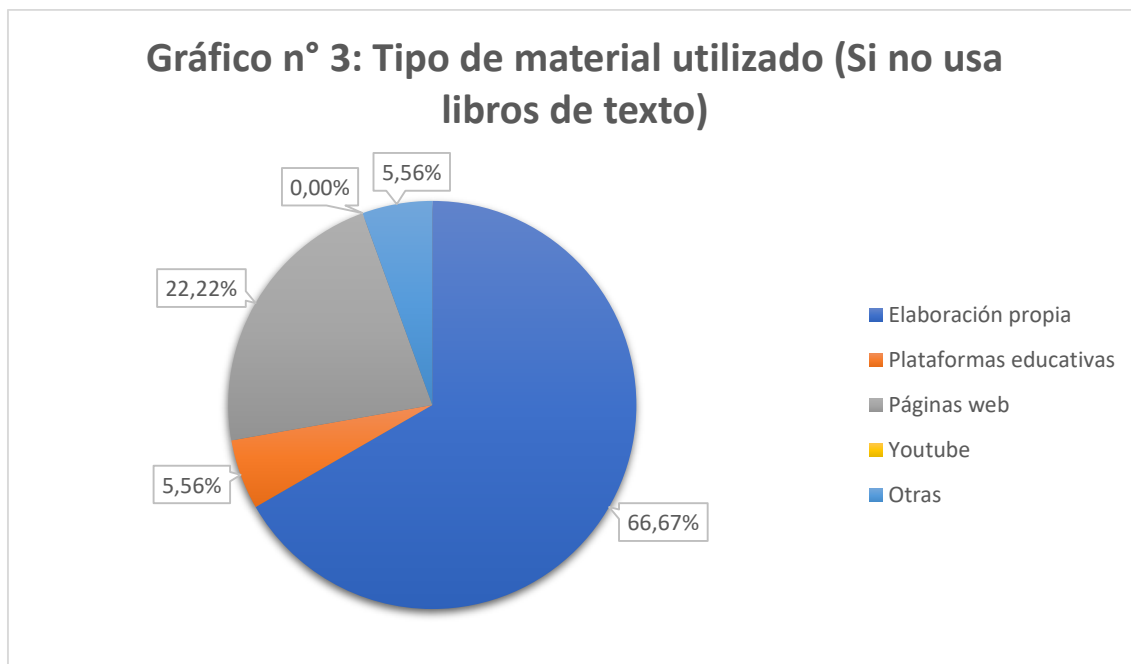
Fuente: *Elaboración propia*

La segunda pregunta era sobre si utilizaban libros de texto para trabajar los contenidos del eje de Introducción al Álgebra y estudio de Funciones. El 72,2% respondió que sí los utiliza, y el 27,78% respondió que no. (Ver gráfico 2)



Fuente: Elaboración propia

La tercera pregunta de la encuesta, estaba destinada a quienes contestaron que no usaban libros de texto. En ella, debían seleccionar qué tipo de material utilizaban para obtener los problemas, ejercicios, etc. para dar los contenidos del eje seleccionado en el aula. Como se puede observar (Ver gráfico 3), la mayoría, es decir el 66,67%, especificó que las actividades, problemas, ejercitación, etc. que utilizan es de elaboración propia. Luego, el 22,22% utiliza páginas web, el 5,56% utiliza plataformas educativas, y, por último, el 5,56% (1 docente) eligió “otras” (las respuestas muestran que utiliza una combinación entre elaboración propia, youtube y páginas web).



Fuente: Elaboración propia

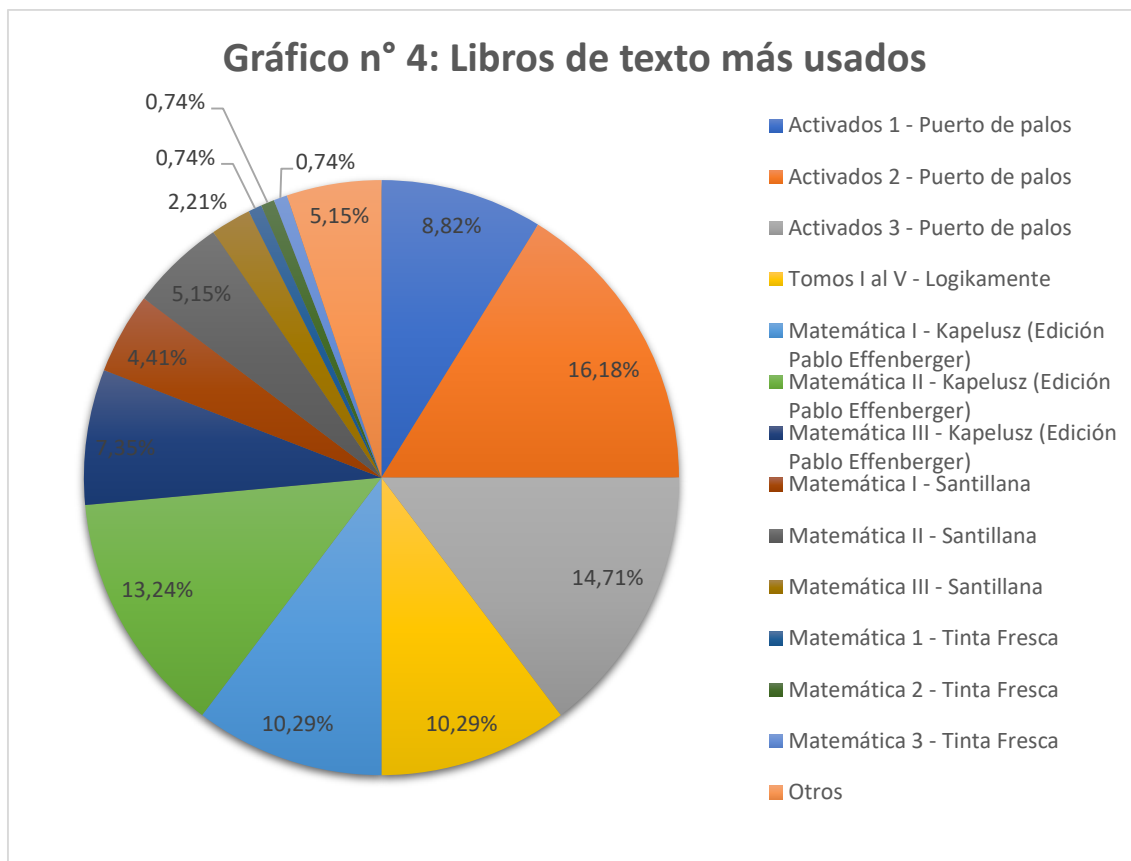
La cuarta y última pregunta, estaba destinada a conocer qué libros de texto de matemática son los más utilizados por los docentes encuestados. Como se explicó anteriormente, la encuesta abarcaba todo Ciclo Básico, por lo que en el gráfico de las respuestas pueden verse como opción libros de texto de segundo y tercer año, los cuales fueron omitidos al reducir la selección para el análisis y considerar sólo los libros de primer año. (Ver gráfico 4).

Entre las opciones a elegir en la pregunta 4 de la encuesta (Como se ven en el Gráfico n° 4), estaba la opción “Otras”, en ella los docentes podían colocar el libro de texto que usaban y no se encontraba entre las opciones escritas. Los docentes que la eligieron (7), respondieron: Editorial Edelvives (aunque no especifica para que año), Matemática 3 Editorial Aique, Matemática 1 Editorial Mandioca, y Editorial SM (sin especificar qué año). El resto de los docentes, eligieron entre las opciones que se les había presentado. Estas opciones corresponden a libros que se encuentran habitualmente en la mayoría de las bibliotecas escolares, y otros son libros recomendados y utilizados por colegas.

Por lo tanto, como consecuencia de la encuesta, los libros de texto seleccionados y más votados fueron:

- Activados 1 de la Editorial Puerto de Palos.
- Matemática I edición Pablo Effenberger de la Editorial Kapelusz.
- Matemática I de la Editorial Santillana.

- Tomos I al V de la Editorial Logikamente (se utilizaría el tomo III ya que es el que incluye los temas de funciones, pero al no contener los de primer año, se debió omitir).



Fuente: Elaboración propia

Como se dijo anteriormente, se agregó un libro de texto más a los elegidos: Hacer matemática 7/1 de la editorial Estrada.

4.2 Análisis de los libros de texto

4.2.1 Activados Matemática 1 Editorial Puerto de Palos

El capítulo que se analiza de este libro es el n° 3, titulado Funciones. Comprende cuatro temas: Gráficos y tablas; Funciones; Función de proporcionalidad directa; y, Función de proporcionalidad inversa. Se desarrolla en 14 páginas, incluidos los apartados de Integración y Autoevaluación. No se analizan las actividades de estos últimos apartados,

ya que son actividades dadas para evaluar la integración y comprensión de los contenidos ya “construidos” o aprendidos en todo el capítulo.

El capítulo de Funciones está compuesto por 23 actividades. El mismo comienza con una actividad titulada “situación inicial de aprendizaje”. Luego, se desarrolla cada tema de este capítulo comenzando con una actividad denominada “test de comprensión” seguido de más ítems a resolver.

A modo de ejemplo, para ilustrar como se llevó a cabo el análisis de cada actividad, se coloca a continuación la imagen de la primera propuesta del capítulo, la cual según se analizó con la utilización de la herramienta creada en el marco metodológico, es constructivista. En ella se trata el concepto de dependencia y relación entre las posibles variables presentes en la imagen. Con dicha actividad, el docente puede, luego de que los alumnos la respondan, definir el concepto de función. La actividad permite el trabajo activo del alumno y la creación de dichos conceptos, y, además, se relaciona con algo de su entorno (en este caso, la compra de frutas en un supermercado o feria de barrio). Es un problema del cual el alumno puede hacerse cargo y que, para resolver, necesita solo mínimos conocimientos de aritmética.



SITUACIÓN INICIAL DE APRENDIZAJE

1. Observen la escena y respondan.

- ¿De qué depende la cantidad de personas que podemos encontrar en cada puesto?
- Si una persona tiene \$50 para comprar naranjas, ¿de qué depende la cantidad que puede comprar?
- Si solo se vende fruta por kilogramo y una señora gastó \$36 en manzanas, ¿dónde compró?
- ¿Cuántos kilos de cada fruta compró una persona que gastó \$38 en “Lo de Fermín”? Pueden ayudarse armando una tabla donde registren los precios de cada fruta según la cantidad.
- Modifiquen las situaciones anteriores para que tengan una única solución. Luego, respóndanlas.

Imagen 1: Extraído de Puerto de Palos, Activadas Matemática 1, pág. 60.

Luego, continúa con el apartado de Gráficos y tablas. Comienza con teoría sobre ejes cartesianos, puntos, gráficos y tablas, con ejemplos. Al pie de la página, hay una actividad llamada “Test de comprensión”, la cual consiste en hacer preguntas sobre la teoría descrita anteriormente. Al evaluar esta actividad aplicando la herramienta descrita en la sección de Metodología, encontramos que la misma no es constructivista, ya que solamente propone la comprensión de la teoría.

TEST de comprensión

1. Respondan y expliquen las respuestas.

- a. ¿Es posible representar un punto a sabiendo que su abscisa es $x = 3$?
- b. ¿Se pueden usar diferentes escalas para cada eje de coordenadas?
- c. El punto $a = (2;3)$, ¿coincide con el punto $b = (3;2)$?

Imagen 2: Extraído de Puerto de Palos, Activadas Matemática 1, pág. 61.

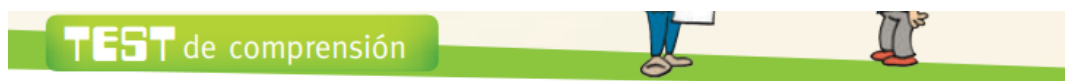
Continúa con actividades relacionadas con la ubicación de puntos en el sistema de ejes cartesianos, con observación de datos en gráficos y completar tablas. La resolución de dichas actividades no requiere más que observar los ejes, gráficos y tablas, y responder, o realizar algún cálculo simple. Debajo podemos observar el análisis de dichas actividades resumido en la siguiente tabla (Ver tabla n° 2)

Tabla n° 2: Análisis de las actividades del apartado Gráficos y tablas

Apartado “Gráficos y tablas”	Es un problema	Relaciona conocimientos previos	Se relaciona con el entorno del alumno	Requiere un alumno activo
Actividad 1	x	x	x	x
Actividad 2	x	x	x	x
Actividad 3	x	x	x	x
Actividad 4	x	x	x	x
Actividad 5	x	x	✓	x
Actividad 6	x	x	✓	x
Actividad 7	x	x	✓	x
Actividad 8	x	x	x	x

Fuente: Elaboración propia

El siguiente apartado es el denominado “Funciones”. Comienza con teoría sobre relación entre dos variables y la definición del concepto de función. A continuación, al igual que en el apartado anterior, hay una actividad llamada “Test de comprensión”, que se basa en preguntas sobre la teoría anteriormente desarrollada. Dichas preguntas sólo deben responderse con la lectura de la teoría, no se necesita que alumno actúe ni construya ningún concepto. Por lo tanto, dicha actividad, no es constructivista.



1. Respondan y expliquen las respuestas.

- a. Si un mismo valor de x tiene tres valores de y distintos, ¿se puede decir que es función?
- b. Si a cada valor de la variable independiente le corresponde por lo menos un valor de la variable dependiente, ¿es función?
- c. ¿El gráfico de una recta siempre es función?
- d. La variable independiente, ¿se representa en el eje horizontal?

Imagen 3: Extraído de Puerto de Palos, Activados Matemática 1, pág. 65.

Las actividades que siguen requieren solamente marcar si los gráficos dados corresponden a funciones, escribir relaciones que sean funciones, y completar una tabla de valores, graficarla y responder preguntas sobre lo observado. El análisis de esas actividades se resume en la tabla n° 3.

Tabla n° 3: Análisis de las actividades del apartado Funciones

Apartado “Funciones”	Es un problema	Relaciona conocimientos previos	Se relaciona con el entorno del alumno	Requiere un alumno activo
Actividad 9	x	x	x	x
Actividad 10	x	x	x	x
Actividad 11	x	✓	x	x

Fuente: Elaboración propia

El siguiente apartado es el de “Función de proporcionalidad directa”. Comienza con teoría sobre variables directamente proporcionales, constante de proporcionalidad y su representación gráfica. Se ejemplifica con una tabla y gráfico de la relación entre el perímetro de un cuadrado y la medida de su lado.

También, como los otros apartados, contiene una actividad de “Test de comprensión”, la cual, al igual que en los casos anteriores, para resolverlas el alumno sólo debe recurrir a la teoría dada en clase.

TEST de comprensión

1. Respondan y expliquen sus respuestas.

- a. Si las dos variables aumentan o disminuyen, ¿se puede decir que son directamente proporcionales?
- b. En una relación de proporcionalidad directa, si una variable aumenta el doble, ¿cuánto debe aumentar la otra?
- c. Si se multiplica por $\frac{1}{3}$ la variable independiente, ¿por cuánto se debe multiplicar la variable dependiente para que se mantenga una relación de proporcionalidad directa?
- d. A partir de los datos de una tabla, ¿cómo se puede identificar si se trata de una relación de proporcionalidad directa?

Imagen 4: Extraído de Puerto de Palos, Activadas Matemática 1, pág. 67.

Luego comienzan cuatro actividades. Ellas consisten en dar ejemplos sobre relaciones directamente proporcionales, reconocer y marcar con una cruz las tablas que sean de relaciones directamente proporcionales, y completar tablas y gráficos para que las variables se relacionen de forma directamente proporcional, y reconocer la constante de proporcionalidad. Dichas actividades se resumen en la siguiente tabla.

Tabla n° 4: Análisis de las actividades del apartado Función de proporcionalidad directa

Apartado “Función de proporcionalidad directa”	Es un problema	Relaciona conocimientos previos	Se relaciona con el entorno del alumno	Requiere un alumno activo
Actividad 12	X	X	✓	✓
Actividad 13	X	X	X	X
Actividad 14	X	X	X	X
Actividad 15	X	X	X	X

Fuente: Elaboración propia

El último apartado por analizar en este capítulo es el de “Función de proporcionalidad inversa”. El cual comienza con teoría sobre qué son variables que se relacionen de forma

inversamente proporcional. Y ejemplifica con una tabla y gráfico que relaciona los valores que corresponden a la base y altura de un rectángulo.

Al igual que los otros apartados, incluye al final de esa página una actividad de preguntas denominada “Test de comprensión”. Dichas preguntas pueden ser respondidas con la teoría dada y presentan un poco de dificultad, ya que se debe tener una comprensión clara del concepto. Los alumnos deben plantearse un ejemplo que responda a las preguntas y corroborar, hallando la constante de proporcionalidad, si son o no inversamente proporcionales. Dicha actividad, no es constructivista, ya que solamente requiere que los alumnos utilicen la teoría presentada y el ejemplo para responder a las preguntas, no busca la construcción de conceptos.

TEST de comprensión

1. Respondan y expliquen las respuestas.

- a. En una relación de proporcionalidad inversa, si una variable aumenta al doble, ¿qué sucede con la otra?
- b. En el gráfico de una función de proporcionalidad inversa, ¿los puntos están alineados?
- c. Si en una función, una variable aumenta y la otra disminuye, ¿se puede decir que las variables son inversamente proporcionales?
- d. Si el producto entre la variable dependiente y la independiente es cero, ¿se puede decir que se trata de una relación inversamente proporcional?

Imagen 5: Extraído de Puerto de Palos, Activadas Matemática 1, pág. 69.

Luego, el apartado continúa con tres actividades más. Las cuales consisten en escribir tres relaciones que sean inversamente proporcionales, reconocer funciones de proporcionalidad inversa y graficarlas, y completar una tabla y responder.

El análisis de ellas se resume en la siguiente tabla.

Tabla n° 5: Análisis de las actividades del apartado Función de proporcionalidad inversa

Apartado “Función de proporcionalidad inversa”	Es un problema	Relaciona conocimientos previos	Se relaciona con el entorno del alumno	Requiere un alumno activo
Actividad 16	x	x	x	x
Actividad 17	x	x	x	x

Actividad 18	x	✓	✓	x
---------------------	---	---	---	---

Fuente: Elaboración propia

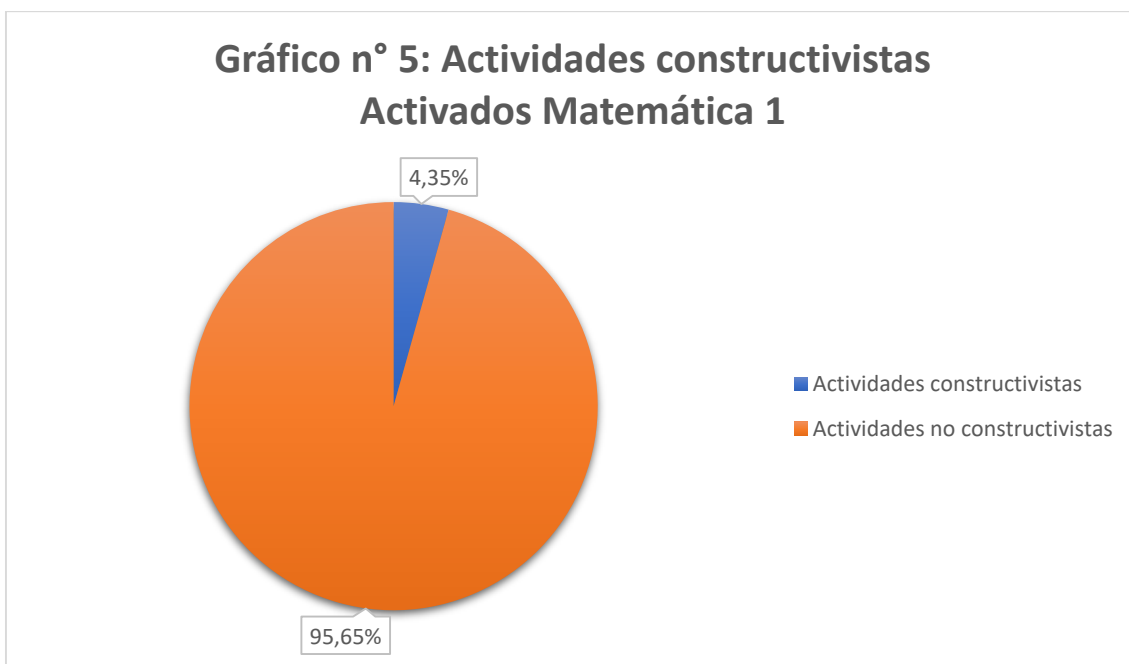
A modo de síntesis de todas las actividades (incluyendo la inicial y las de test de comprensión) del capítulo, se puede observar la siguiente tabla.

Tabla n° 6: Resumen del análisis de las actividades del capítulo Funciones

Libro Activado	Actividades constructivistas	Actividades NO constructivistas	Total de actividades
Matemática 1 Capítulo 3 : Funciones	1	22	23

Fuente: Elaboración propia

De todas las actividades presentadas en el capítulo de Funciones, sólo una respondía con las características para ser considerada como constructivista. Las demás consistían en responder o completar según la teoría ya explicada. No son consideradas problemas ni requerían un trabajo autónomo del alumno para la construcción de contenidos. (Observar el gráfico n° 5)



Fuente: Elaboración propia

4.2.2 Matemática I Edición Pablo Effenberger Editorial Kapelusz

El capítulo que se analiza de este libro es el n° 5, denominado Funciones Proporcionalidad. Contiene los temas: Ejes cartesianos, Tablas, Interpretación de gráficos, Funciones definidas por fórmulas, Funciones lineales y su gráfica, Proporcionalidad directa e inversa, Repartición proporcional directa, y Escalas. Se desarrolla en 19 páginas, incluidas cuatro de repaso y tres de integración. Las actividades que integran los apartados de repaso e integración no se analizarán ya que, al igual que se explicó con el libro de Activadas Matemática 1, son ejercicios dados luego de la explicación de los contenidos a modo de integración de conceptos, por lo que no son dados para la construcción de contenidos.

El capítulo contiene 61 actividades en total. Siendo 35 las que se analizan (las otras 26 pertenecen a los apartados de repaso e integración).

El primer tema que se presenta es Ejes cartesianos, y comienza con la teoría que explica qué son los ejes cartesianos, cómo se denominan y un ejemplo con tabla y gráfico. Luego hay seis actividades, que se analizan con la herramienta creada (Ver tabla n° 7). A modo de ejemplo, se coloca la imagen de una de las actividades que componen este tema.

5 Martín y Lucía juegan al tiro al blanco, cada disparo tiene el valor del color donde cae.

a) Calcular el puntaje de cada uno de ellos.
 Martín: (7 ; 4), (1 ; 9), (9 ; 5), (4 ; 6) y (3 ; 8).
 Lucía: (2 ; 7), (5 ; 6), (8 ; 8), (6 ; 3) y (9 ; 7).

Color				
Puntaje	10	7	4	1

Puntaje: Puntaje:

b) Escribir 4 disparos que sumen 22 puntos.
 Completar los casilleros para que los disparos tengan el mismo puntaje.

c) (2 ; 8) y (9 ;) d) (4 ;) y (6 ; 6) e) (; 5) y (8 ; 5)

Imagen 6: Extraído de Kapelusz, Matemática 1, pág. 87.

Se seleccionó dicha actividad ya que es la que presenta la mayor cantidad de características de constructivismo. Para realizarla se necesita que el alumno utilice la teoría presentada al principio del apartado para reconocer la ubicación de los tiros

(puntos) en el tablero y realizar cálculos aritméticos sencillos. Se relaciona con el entorno del alumno ya que el juego del tiro al blanco es conocido por ellos.

Las demás actividades son de ubicación de puntos en el plano, reconocer coordenadas y colocar verdadero o falso. Las cuales se analizan en la siguiente tabla.

Tabla n° 7: Análisis de las actividades del apartado Ejes cartesianos

Apartado “Ejes cartesianos”	Es un problema	Relaciona conocimientos previos	Se relaciona con el entorno del alumno	Requiere un alumno activo
Actividad 1	x	x	x	x
Actividad 2	x	x	x	x
Actividad 3	x	x	x	x
Actividad 4	x	✓	x	x
Actividad 5	x	✓	✓	x
Actividad 6	x	✓	x	x

Fuente: Elaboración propia

El siguiente tema es Interpretación de gráficos y contiene cinco actividades. Comienza con teoría, la cual muestra un gráfico que relaciona el ingreso y salida de agua de un tanque a medida que pasan las horas. Además, se dan interpretaciones del gráfico. Luego están las actividades, las cuales consisten en observar gráficos y reconocer lo que sucede con ellos en los intervalos dados, y también, responder preguntas sobre gráficos y tablas. El análisis de las actividades se resume en la siguiente tabla.

Tabla n° 8: Análisis de las actividades del apartado Interpretación de gráficos

Apartado “Interpretación de gráficos”	Es un problema	Relaciona conocimientos previos	Se relaciona con el entorno del alumno	Requiere un alumno activo
Actividad 7	x	x	x	x
Actividad 8	x	x	x	x
Actividad 9	x	✓	✓	x

Actividad 10	x	x	✓	x
Actividad 11	x	x	✓	x

Fuente: *Elaboración propia*

A modo de ejemplo se coloca la imagen de la actividad 9 del apartado. Para resolver la misma se necesita que el alumno observe el gráfico y responda las preguntas. No requiere construcción de ningún contenido sino solo observación e interpretación.

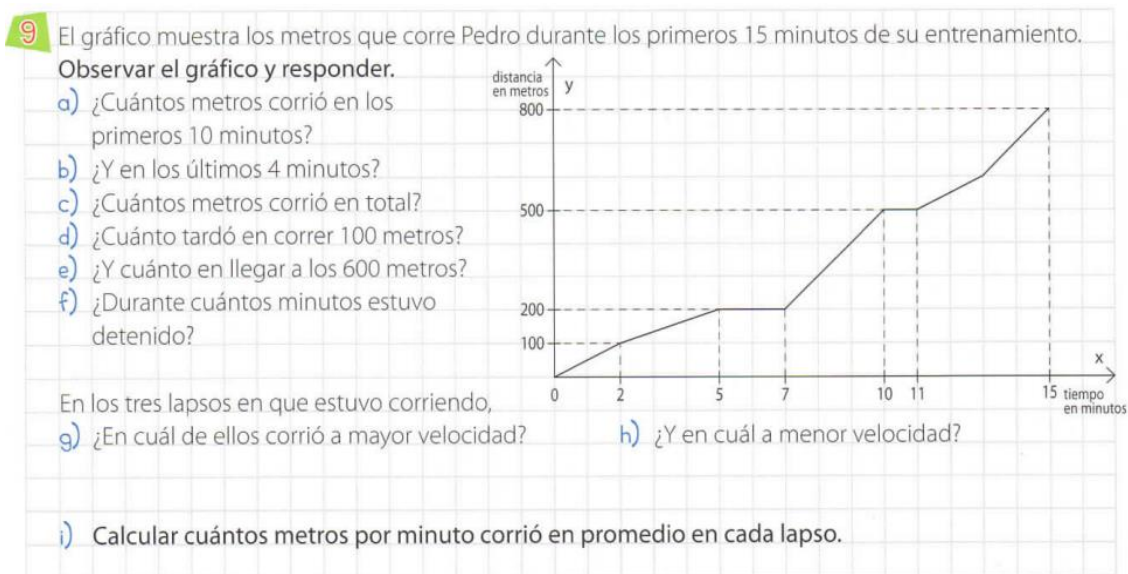


Imagen 7: *Extraído de Kapelusz, Matemática 1, pág. 89.*

El siguiente contenido presentado es Funciones definidas por fórmulas, e incluye seis actividades. El apartado comienza presentando un ejemplo y gráfica de función lineal, en la que se relaciona el costo de un pintor y los días de trabajo. Se presenta la fórmula general de función lineal y su definición. Luego se encuentran las actividades, las cuales consisten en escribir fórmulas, completar tablas y graficar.

A modo de ejemplo se muestra la imagen de la actividad 12, que es la primera presentada. Para resolverla, el alumno debe utilizar sus conocimientos previos de perímetro, ecuaciones y cálculos aritméticos.

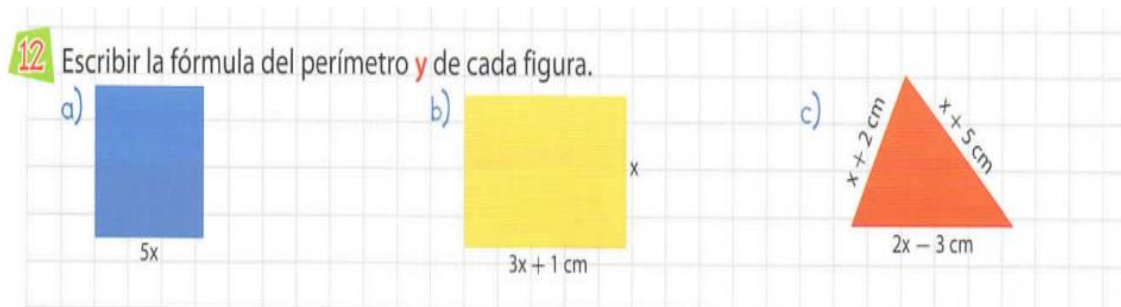


Imagen 8: Extraído de Kapelusz, *Matemática 1*, pág. 90.

Todas las actividades se analizan en la siguiente tabla.

Tabla n° 9: Análisis de las actividades del apartado Funciones definidas por fórmulas

Apartado “Funciones definidas por fórmulas”	Es un problema	Relaciona conocimientos previos	Se relaciona con el entorno del alumno	Requiere un alumno activo
Actividad 12	x	✓	x	x
Actividad 13	x	x	x	x
Actividad 14	x	x	x	x
Actividad 15	x	x	x	x
Actividad 16	x	x	✓	x
Actividad 17	x	x	x	x

Fuente: *Elaboración propia*

Luego se ubica un apartado de repaso con las actividades del número 18 al 24.

El tema que sigue es Proporcionalidad directa. Comienza definiendo cuándo dos magnitudes son directamente proporcionales e incluye un ejemplo con gráfico que relaciona el consumo de combustible de un automóvil y la distancia que recorre. Luego contiene cinco actividades, que consisten en reconocer la relación entre las magnitudes presentadas en tablas, hallar la constante de proporcionalidad y fórmula, completar tablas, graficar, y responder preguntas planteando y resolviendo enunciados.

A continuación, se presenta la imagen de la actividad 2, la cual refiere a seis problemas que requieren hallar la constante de proporcionalidad y responder las preguntas. El

alumno, para resolverlas, debe utilizar la relación que se le suministra en cada problema y hallar la constante de proporcionalidad usando la teoría dada al comienzo.

27 Plantear y resolver.

a) Una docena y media de empanadas cuesta \$ 144. ¿Cuántas empanadas se pueden comprar con \$ 104?

b) Para lavar 5 kg de ropa, se deben usar 60 g de jabón en polvo. ¿Cuánto kilos de ropa se pueden lavar con 288 g de jabón?

c) Los 266 libros de Javier se reparten exactamente en 7 estantes de una biblioteca. ¿Cuántos libros hay en 5 estantes?

d) Una familia paga \$ 2 250 por 3 días en un hotel. ¿Cuántos días se pueden quedar si disponen de \$ 6 750?

e) Con 50 baldosas iguales, se cubren exactamente 18 m². ¿Cuántas de esas baldosas se necesitan para cubrir 27 m²?

f) Para preparar 540 g de bizcochuelo, se necesitan 180 cm³ de leche. ¿Cuánta leche se necesita para 675 g de bizcochuelo?

Imagen 9: Extraído de Kapelusz, *Matemática 1*, pág. 95.

El análisis de todas las actividades se resume en la siguiente tabla.

Tabla n° 10: Análisis de las actividades del apartado Proporcionalidad directa

Apartado “Proporcionalidad directa”	Es un problema	Relaciona conocimientos previos	Se relaciona con el entorno del alumno	Requiere un alumno activo
Actividad 25	x	x	x	x
Actividad 26	x	x	x	x
Actividad 27	✓	x	✓	x

Actividad 28	x	x	x	x
Actividad 29	x	x	✓	x

Fuente: Elaboración propia

El siguiente tema es Proporcionalidad inversa y se compone de cinco actividades. Al igual que el apartado anterior, comienza definiendo cuándo dos variables son inversamente proporcionales e incluye un ejemplo y gráfico que relaciona la longitud de una cinta con la cantidad de cortes posibles. Luego se encuentran las actividades. Ellas consisten en reconocer la relación entre las magnitudes presentadas en tablas, hallar la constante de proporcionalidad inversa y fórmula, completar tablas, graficar, y responder preguntas planteando y resolviendo enunciados.

A modo de ejemplo se presenta la imagen de la actividad 31. Aquí el alumno tiene que hallar, de cada una de las tablas dadas, la constante de proporcionalidad y la fórmula, debe completar y graficar utilizando la teoría y el ejemplo dados al comienzo del apartado.

31 Las siguientes tablas corresponden a magnitudes inversamente proporcionales. Hallar la constante k , la fórmula de cada una, completar las tablas y graficar.

a)

x	y
2	20
	8
4	
	1
10	

b)

x	y
3	
6	9
2	
	3
27	

c)

x	y
4	
	20
10	
	12
30	2

Imagen 10: Extraído de Kapelusz, *Matemática 1*, pág. 96.

El análisis de todas las actividades se resume en la siguiente tabla.

Tabla n° 11: Análisis de las actividades del apartado Proporcionalidad inversa

Apartado “Proporcionalidad inversa”	Es un problema	Relaciona conocimientos previos	Se relaciona con el entorno del alumno	Requiere un alumno activo
Actividad 30	x	x	x	x
Actividad 31	x	x	x	x
Actividad 32	✓	x	✓	x
Actividad 33	x	x	x	x
Actividad 34	x	x	✓	x

Fuente: Elaboración propia

El tema que continúa es Repartición proporcional e incluye cuatro actividades. Comienza con un ejemplo y teoría sobre cómo repartir de manera equitativa o de manera directamente proporcional ciertas cantidades, utilizando la división o hallando la constante de proporcionalidad. En las actividades que continúan se detallan situaciones a resolver y tablas a completar, los alumnos deben interpretar la consigna y dividiendo o hallando la constante de proporcionalidad, responder a lo pedido. Todas requieren el uso del concepto de proporcionalidad, el cual es contenido previo. A modo de ejemplo, se presenta a continuación la imagen de la actividad 37.

37 Martín, Natalia, Lucas y Sofia compraron una docena y media de empanadas y pagaron de manera proporcional a la cantidad que comió cada uno de ellos.
Calcular y completar la tabla.

Nombre	Empanadas que comió	Pagó
Martín	5	
Natalia	3	
Lucas	6	
Sofia		\$ 28

Imagen 11: Extraído de Kapelusz, Matemática 1, pág. 98.

El análisis de todas las actividades se resume en la siguiente tabla.

Tabla n° 12: Análisis de las actividades del apartado Repartición proporcional

Apartado “Repartición proporcional”	Es un problema	Relaciona conocimientos previos	Se relaciona con el entorno del alumno	Requiere un alumno activo
Actividad 35	✓	✓	x	x
Actividad 36	✓	✓	✓	x
Actividad 37	✓	✓	✓	x
Actividad 38	✓	✓	✓	x

Fuente: Elaboración propia

El último tema presente en el capítulo es Escalas. Comienza con la explicación sobre qué es una reducción o ampliación proporcional, y cómo se define una “escala”. Incluye un ejemplo sobre cómo hallar la escala de reducción de la altura de una persona en una foto. Las actividades que continúan a dicha teoría son cuatro, y para su resolución requieren utilizar la explicación y el ejemplo proporcionado para hallar la escala o constante de proporcionalidad presente entre las magnitudes. Ellas consisten en unir la información proporcionada con su escala correspondiente, hallar las alturas pedidas según las escalas dadas, y calcular las distancias entre las ciudades propuestas utilizando un mapa. A modo de ejemplo, se presenta la imagen de esta última actividad.

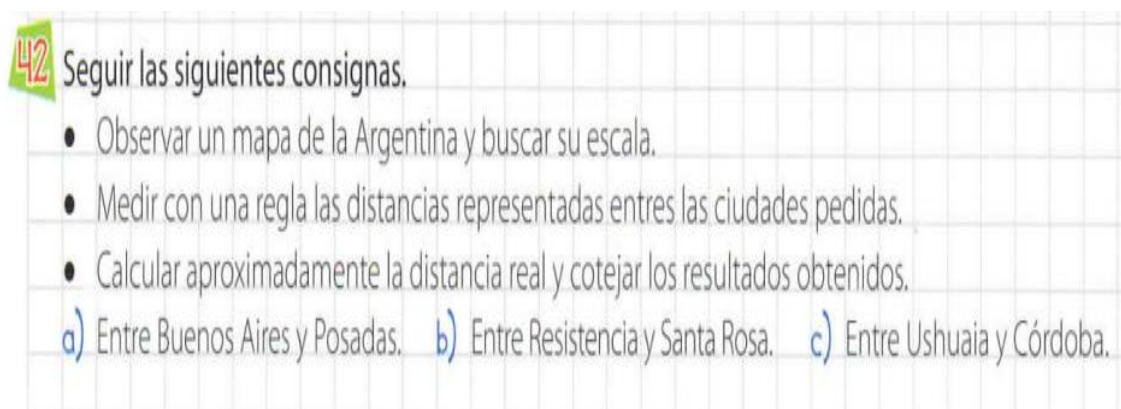


Imagen 12: Extraído de Kapelusz, Matemática 1, pág. 99.

Todas las actividades se analizan en la siguiente tabla.

Tabla n° 13: Análisis de las actividades del apartado Escalas

Apartado “Escalas”	Es un problema	Relaciona conocimientos previos	Se relaciona con el entorno del alumno	Requiere un alumno activo
Actividad 39	x	✓	x	x
Actividad 40	x	✓	✓	x
Actividad 41	x	✓	x	x
Actividad 42	✓	✓	✓	x

Fuente: Elaboración propia

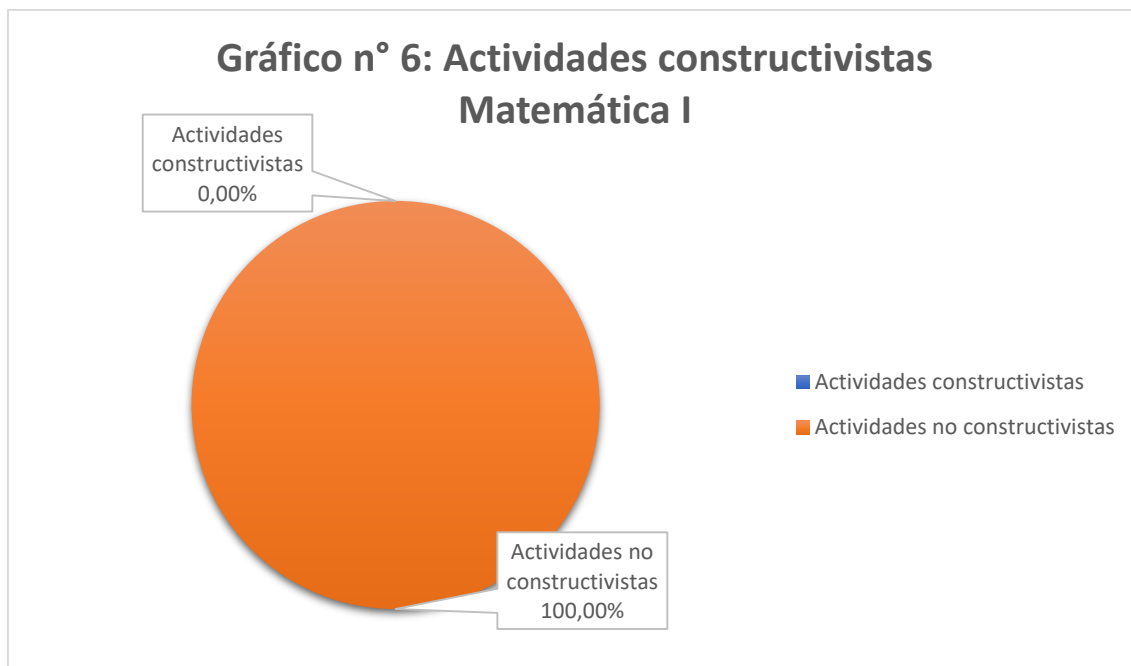
A modo de síntesis de todas las actividades analizadas del capítulo, se puede observar la siguiente tabla.

Tabla n° 14: Resumen del análisis de las actividades del capítulo Funciones Proporcionalidad

Libro Matemática I	Actividades constructivistas	Actividades NO constructivistas	Total de actividades
Capítulo 5 : Funciones Proporcionalidad	0	35	35

Fuente: Elaboración propia

De todas las actividades presentadas en el capítulo de Funciones Proporcionalidad, ninguna cumplía con las características para ser considerada como constructivista. Todas consistían en responder o completar tablas según la teoría proporcionada al comienzo de cada apartado. Ninguna requería un trabajo autónomo del alumno para la construcción de contenidos. (Observar el gráfico n° 6)



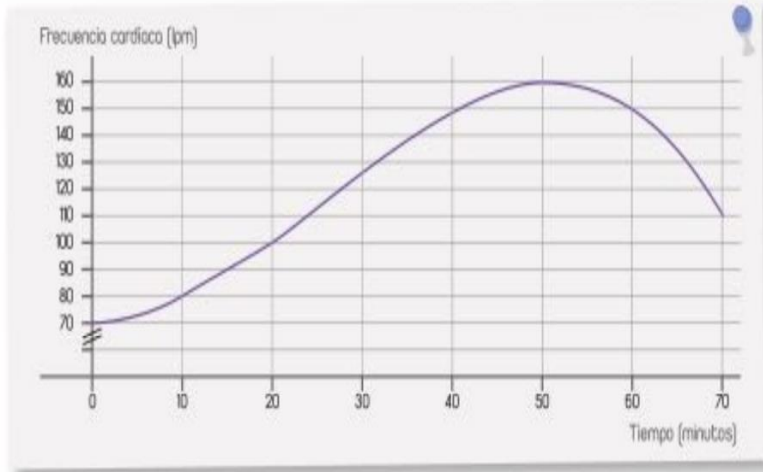
Fuente: Elaboración propia

4.2.3 Hacer matemática 7/1 Editorial Estrada

El capítulo que se analiza es el n° 12, denominado Relación entre variables: tablas y gráficos. Incluye los temas: Lectura de gráficos, Tablas y gráficos, Gráficos de las relaciones de proporcionalidad, y Gráficos de las relaciones de proporcionalidad inversa. Se desarrolla en 13 páginas, incluyendo dos páginas de “Más actividades”, siendo en total 17 actividades. Se analizarán 13 actividades, que son las que se presentan en los apartados de los temas, ya que las que se encuentran en “Más actividades” se incluyen al final del capítulo a modo de integración, y no son dadas para la construcción de los contenidos del capítulo.

El capítulo comienza con una actividad inicial, antes de la presentación de los temas. En ella se pide observar un gráfico que relaciona la frecuencia cardiaca cada 10 minutos de una aplicación de celular de una chica, y responder unas preguntas sobre ello. La actividad no es constructivista, ya que los alumnos sólo deben observar el gráfico y responder, no construyen conceptos ni se familiarizan con ese tipo de aplicaciones en el celular. La actividad puede verse a continuación.

1 Yanina tiene una aplicación en su celular que mide la frecuencia cardíaca cada 10 minutos. Salió a correr y, cuando volvió a su casa, vio que la aplicación generó este gráfico. ¿Cuál fue la frecuencia cardíaca de Yanina a los 10 minutos de haber comenzado a correr? ¿Y a los 20 minutos? ¿Y a los 60 minutos?



La frecuencia cardíaca es el número de latidos del corazón por unidad de tiempo. Se puede medir en reposo o durante una actividad, y se expresa en latidos por minuto (lpm).

Imagen 13: Extraído de Estrada, *Hacer Matemática 7/1*, pág. 174.

A continuación de dicha actividad se presenta el primer tema “Lectura de gráficos” y contiene cuatro ítems. Todos consisten en responder preguntas sobre gráficos presentados en el libro, al igual que la actividad inicial, los alumnos deben observar y responder. Las actividades se analizan en la siguiente tabla.

Tabla n° 15: Análisis de las actividades del apartado Lectura de gráficos

Apartado de “Lectura de gráficos”	Es un problema	Relaciona conocimientos previos	Se relaciona con el entorno del alumno	Requiere un alumno activo
Actividad 2	x	x	x	x
Actividad 3	x	x	✓	x
Actividad 4	x	x	✓	x
Actividad 5	x	x	✓	x

Fuente: *Elaboración propia*

A modo de ejemplo se coloca la imagen de la actividad 2, la cual está relacionada con el gráfico de la actividad 1 (inicial). Las preguntas deben responderse interpretando los datos presentados en el gráfico sin necesidad de construir conceptos.

- 2 En parejas, observen el gráfico de la actividad 1 y, si es posible, respondan las preguntas y expliquen sus respuestas. Si no es posible, expliquen por qué.
- a ¿Cuándo alcanzó Yanina una frecuencia cardíaca de 80 lpm?
 - ◇ ¿Y de 110 lpm?
 - ◇ ¿Y de 100 lpm?
 - ◇ ¿Y los 150 lpm?
 - b ¿Cuál era su frecuencia cardíaca antes de comenzar a correr?
 - c ¿Cuál fue su frecuencia cardíaca máxima?
 - ◇ ¿Y la mínima?
 - d En un momento, Yanina bajó la velocidad. ¿Cuándo sucedió?
 - e ¿A qué hora salió a correr?

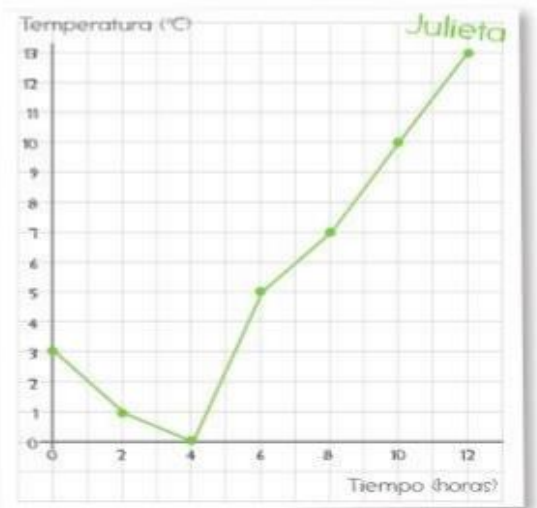
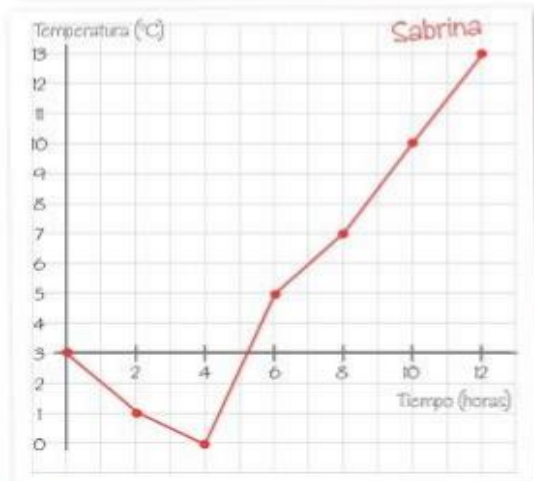
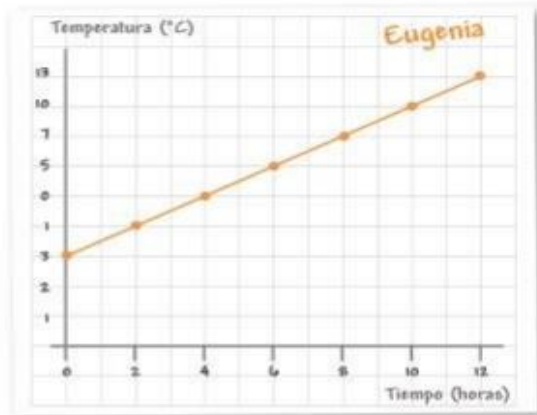
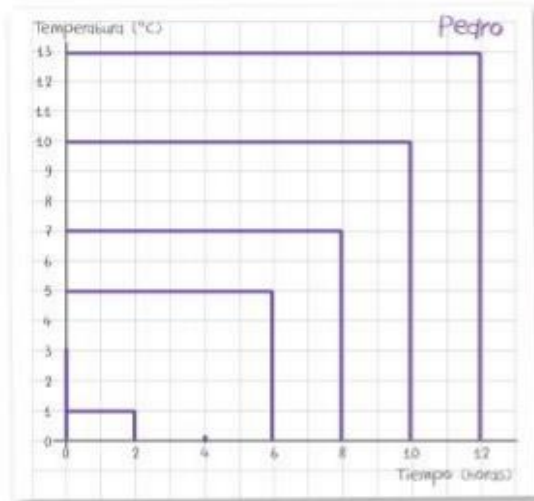
Imagen 14: Extraído de Estrada, *Hacer Matemática 7/1*, pág. 175.

El tema que continúa es Tablas y gráficos e incluye tres actividades. El apartado comienza con una actividad (Ver imagen a continuación) en la que se presenta una tabla de valores que relaciona la temperatura por hora a lo largo de un día, y se pide que los alumnos observen cuatro gráficos y respondan cual elegirían y si todos representan los datos de la tabla. Para resolverla se debe relacionar los valores de la tabla con los datos proporcionados en los gráficos, utilizando el contenido previo de lectura e interpretación de gráficos. Se solicita el trabajo en parejas, por lo que fomenta el debate entre los alumnos produciendo un interés en su resolución. La actividad no es constructivista porque no busca la construcción de ningún contenido, sino que se resuelve con observación de los gráficos y reconociendo los datos de la tabla en alguno de ellos. Luego se presenta la teoría, en donde se explica para qué sirven los gráficos y cuáles son sus características.

6 Se midió la temperatura durante un día cada 2 horas y se armó esta tabla.

Hora del día	0	2	4	6	8	10	12
Temperatura [°C]	3	1	0	5	7	10	13

Los chicos hicieron estos gráficos usando la tabla. En parejas, respondan en la carpeta.



- a) ¿En todos los gráficos se puede leer la información de la tabla?
- b) ¿Qué gráfico elegirían para representar la temperatura en función del tiempo? Expliquen sus respuestas.

Imagen 15: Extraído de Estrada, *Hacer Matemática 7/1*, pág. 178.

El resto de las actividades corresponde a identificar si la información es verdadera o falsa según lo observado en una tabla, responder preguntas sobre una tabla de valores que relaciona el nivel del agua con el tiempo en horas y por último graficar. Todas requieren que los alumnos observen los datos de las tablas y respondan lo pedido. El análisis de ellas se resume en la siguiente tabla.

Tabla n° 16: Análisis de las actividades del apartado Tablas y gráficos

Apartado “Tablas y gráficos”	Es un problema	Relaciona conocimientos previos	Se relaciona con el entorno del alumno	Requiere un alumno activo
Actividad 6	x	✓	✓	x
Actividad 7	x	x	✓	x
Actividad 8	x	✓	x	x

Fuente: Elaboración propia

El tema siguiente es Gráficos de las relaciones de proporcionalidad y contiene tres actividades. Debajo aparece la imagen de la primera, la cual consiste en completar los datos de una tabla, completar y seleccionar un gráfico de los dos dados, y responder. La actividad propone que los alumnos, trabajando en parejas, utilicen la relación que se da en el enunciado (almidón de maíz y leche) y completen la tabla haciendo cálculos aritméticos y hallando una relación proporcional. Con los datos obtenidos en la tabla, seleccionan el gráfico correcto en el ítem b. Al llegar al ítem c deben reconocer la relación que hay entre el aumento de leche y el de almidón, si para el doble de leche se requiere el doble de almidón. Esto permite la construcción del concepto de relación proporcional y su representación. Deben utilizar los contenidos previos sobre cálculos aritméticos y lectura de gráficos. Dicha actividad se considera constructivista.

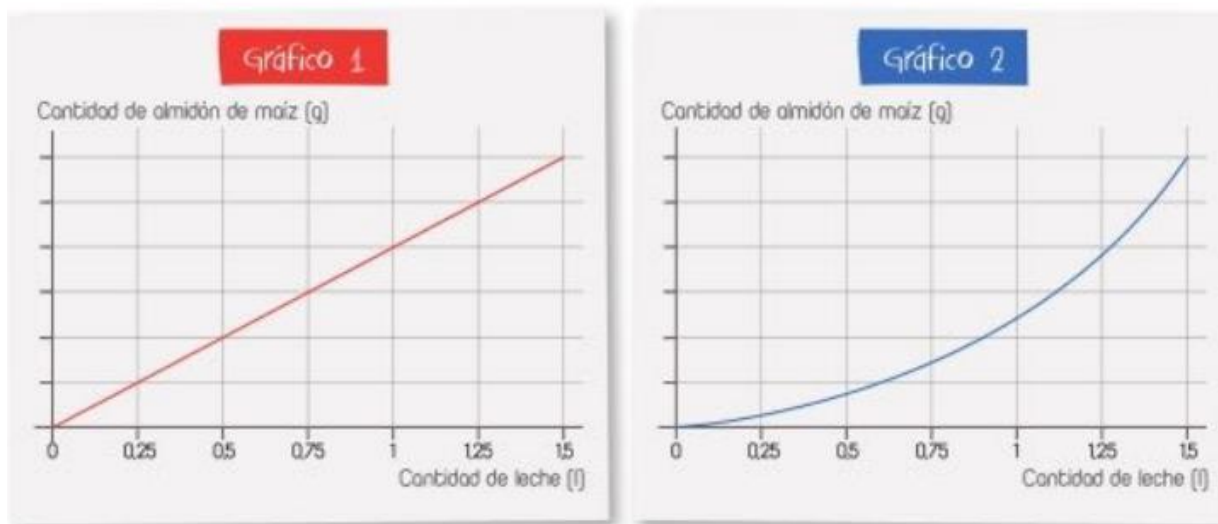
Gráficos de las relaciones de proporcionalidad

9 La cocinera del restaurante Los Amigos hace la salsa blanca respetando la proporción de 40 gramos de almidón de maíz por cada 0,5 litros de leche.

a En parejas, completen esta tabla que muestra la cantidad de almidón de maíz necesario para diferentes cantidades de leche.

Leche [en l]	0,25	0,5	0,75	1		
Almidón de maíz [en g]		40			160	200

b En estos gráficos no está escrita la escala del eje vertical. Uno corresponde a la cantidad de almidón de maíz (en gramos) en función de la cantidad de leche (en litros) y el otro no. ¿Cuál les parece que es el correcto? Expliquen su respuesta y por qué descartaron el otro.



c Según el gráfico que eligieron, ¿para 1,5 litros de leche se necesita el doble de almidón que para 0,75 litros de leche?

.....

.....

¿En el gráfico que no eligieron se verifica eso? ¿Por qué pasa esto?

.....

Imagen 16: Extraído de Estrada, *Hacer Matemática 7/1*, pág. 181.

Luego se encuentran las demás actividades y un recuadro con teoría sobre cómo debe ser un gráfico de una relación de proporcionalidad directa usando como ejemplo los de la actividad antes mencionada. En las otras dos actividades se pide realizar un gráfico en

base a una relación dada, observar dos gráficos de relaciones proporcionales y responder. El análisis de las actividades se resume en la siguiente tabla.

Tabla n° 17: Análisis de las actividades del apartado Gráficos de las relaciones de proporcionalidad

Apartado “Gráficos de las relaciones de proporcionalidad”	Es un problema	Relaciona conocimientos previos	Se relaciona con el entorno del alumno	Requiere un alumno activo
Actividad 9	✓	✓	✓	✓
Actividad 10	x	✓	✓	x
Actividad 11	x	✓	✓	x

Fuente: Elaboración propia

El último tema presentado es Gráficos de las relaciones de proporcionalidad inversa e incluye dos actividades. Debajo vemos la primera, la cual requiere completar la tabla de valores con los datos de la base y altura de un rectángulo.

12 Considerá todos los rectángulos cuya área es de 1 cm^2 . Completá la tabla. En las filas vacías escribí los dos valores: la base y la altura.

Base (cm)	$\frac{1}{4}$		$\frac{3}{4}$	1	$\frac{5}{4}$				
Altura (cm)	4	2				$\frac{2}{3}$	$\frac{1}{2}$		

Imagen 17: Extraído de Estrada, *Hacer Matemática 7/1*, pág. 183.

La actividad 13 se relaciona con la anterior, y requiere que el alumno identifique cuál de los dos gráficos propuestos es el que representa la actividad 12 y que complete los datos faltantes del eje Y. Luego hay un recuadro de teoría donde se explica la relación entre la longitud de la base y la altura de un rectángulo y su área, y concluye respondiendo cuál es la opción correcta de los gráficos de la actividad 13.

El análisis de dichas actividades se resume en la tabla siguiente.

Tabla n° 18: Análisis de las actividades del apartado Gráficos de las relaciones de proporcionalidad inversa

Apartado “Gráficos de las relaciones de proporcionalidad inversa”	Es un problema	Relaciona conocimientos previos	Se relaciona con el entorno del alumno	Requiere un alumno activo
Actividad 12	x	✓	✓	x
Actividad 13	x	✓	✓	x

Fuente: Elaboración propia

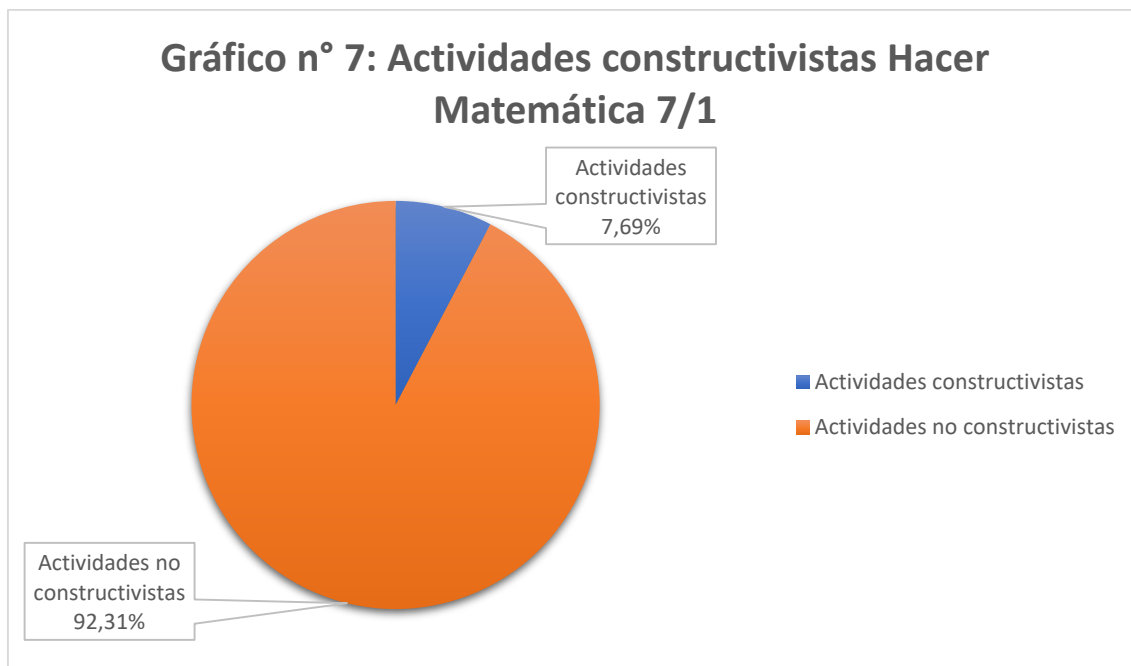
A modo de síntesis de todas las actividades analizadas del capítulo, se puede observar la siguiente tabla.

Tabla n° 19: Resumen del análisis de las actividades del capítulo Relación entre variables: tablas y gráficos

Libro Hacer Matemática 7/1	Actividades constructivistas	Actividades NO constructivistas	Total de actividades
Capítulo 12 : Relación entre variables: tablas y gráficos	1	12	13

Fuente: Elaboración propia

De todas las actividades presentadas en el capítulo de Relación entre variables: tablas y gráficos, sólo una cumple con las características para ser considerada como constructivista. (Observar el gráfico n° 7)



Fuente: Elaboración propia

4.2.4 Matemática I Editorial Santillana

El capítulo que se analiza es el n° 8, denominado Representaciones gráficas. Contiene los temas: Sistema de coordenadas cartesianas, Variables Gráficos de funciones, Proporcionalidad directa Gráficos, Proporcionalidad inversa Gráficos, y Problemas para repasar. Se desarrolla en 12 páginas, incluidas cuatro de repaso. Estas últimas no se analizan ya que son ejercicios de aplicación e integración, no diseñados para la construcción de contenidos.

Este capítulo contiene 30 actividades, siendo 18 las que se analizan en este trabajo (las otras 12 son del apartado de repaso).

La primera actividad del capítulo consiste en observar un plano (como se ve en la imagen a continuación) y responder a lo pedido. Para resolver las consignas de la “a” a la “e” el alumno debe reconocer y ubicarse en las intersecciones de las calles, y para resolver las consignas “f” y “g” debe identificar las butacas del cine. Las primeras consignas permiten al alumno reconocer y familiarizarse con un eje de coordenadas, y con las últimas se da a conocer el concepto de coordenada y par ordenado. La actividad es de interés para el alumno ya que la temática de ubicarse para llegar al colegio o a la casa de un amigo, o la elección de un asiento en el cine se relaciona con su entorno y es común para ellos. Por todo lo ante dicho, la actividad se considera constructivista.

1. Facundo se acaba de mudar a una ciudad muy organizada. Sus calles son bien "derechitas" y parejas, y en lugar de nombres tienen números: las pares son paralelas entre sí y las impares, perpendiculares a las pares.

a) Facundo se mudó a 25 y 40. Marcá esa esquina en el plano con un punto.

b) Su amigo Mauro vive en M. Indicá las calles que forman esa esquina.

c) Facundo quiere ir al cine y le pide a Mauro que le indique cómo llegar: "Desde tu casa, caminá tres cuadras derecho, después doblá y hacé dos". Marcá todas las esquinas a las que pudo ir con esa referencia.

d) La escuela está en la esquina de 21 y 36. ¿Quién de los dos vive más cerca? ¿A cuántas cuadras?

e) ¿De cuántas maneras diferentes puede ir Facundo a la escuela, sin caminar de más?

f) Las entradas al cine del barrio están ordenadas sobre un tablero como el de la imagen, que le permite al espectador elegir la ubicación que quiere. Marcá sobre el tablero la entrada correspondiente a la fila 5, butaca 7.

g) Otra manera de referirse a ese lugar es dar sus **coordenadas** así: (5; 7); se indica **primero la fila, 5, y después la butaca, 7.** ¿Qué significa la ubicación (7; 5)? Resáltala sobre el tablero.

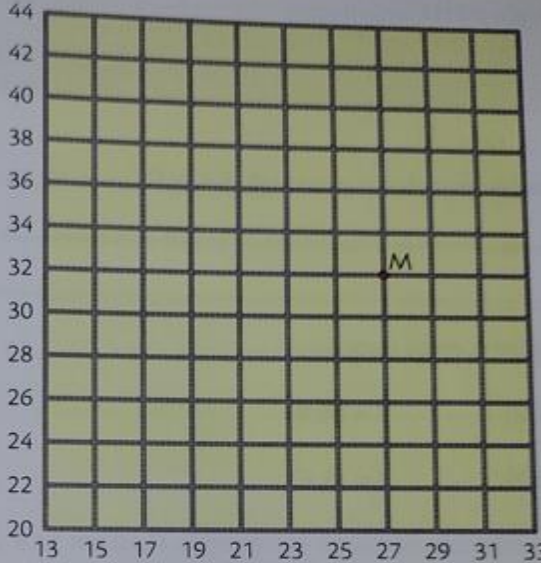
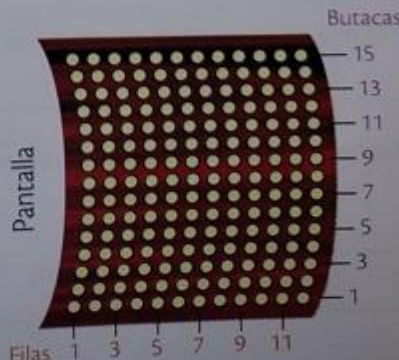



Imagen 18: Extraído de Santillana, Matemática I, pág. 117.

Luego, continúa con el tema de Sistema de coordenadas cartesianas. El apartado comienza con un recuadro de teoría en el que se explica qué es un sistema cartesiano, cuáles son las coordenadas cartesianas de un punto y cómo se denominan los ejes. Contiene cinco actividades y, a modo de ejemplo, se coloca la imagen de una de ellas a continuación.

6. Para estudiar el crecimiento de dos plantas A y B se realiza la experiencia siguiente: durante 10 días se miden las alturas de ambas y se registran en tablas como las que se observan a continuación:

Planta A													Planta B										
Día	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Día	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Altura (en cm)	3	5	7	10	11	12	12	12	13	13	13	Altura (en cm)	5	6	7	8	10	12	15	16	16	16	17

Si se representan los datos de cada tabla en un mismo sistema de ejes cartesianos, se obtienen los gráficos de la derecha.

- ¿Cuál de las dos plantas alcanzó mayor altura a los 10 días y cuál fue ese valor?
- ¿Hubo momentos en que tuvieron la misma altura? ¿Cuáles?
- ¿Qué día alcanzó cada una los 10 cm de altura?

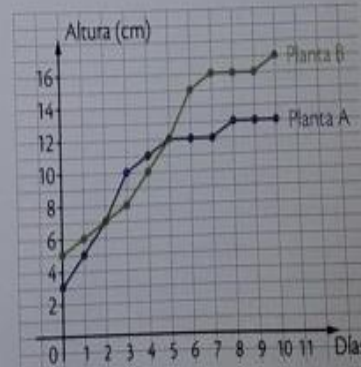


Imagen 19: Extraído de Santillana, Matemática I, pág. 119.

La actividad anterior consiste en observar los gráficos (que son representación de las tablas de datos dadas) y responder a las preguntas. Dicha actividad no requiere que los alumnos trabajen de manera activa ni construyan contenidos, sólo se necesita que observen los gráficos dados. Por lo tanto, dicha actividad no es constructivista. Las demás actividades de este apartado consisten en ubicar puntos, reconocer e identificar la abscisa, e interpretar los gráficos y responder. El análisis de las actividades se resume en la siguiente tabla.

Tabla n° 20: Análisis de las actividades del apartado Sistema de coordenadas cartesianas

Apartado de “Sistema de coordenadas cartesianas”	Es un problema	Relaciona conocimientos previos	Se relaciona con el entorno del alumno	Requiere un alumno activo
Actividad 2	x	x	x	x
Actividad 3	x	x	x	x
Actividad 4	x	x	✓	x
Actividad 5	x	✓	✓	x

Actividad 6	x	x	✓	x
--------------------	---	---	---	---

Fuente: *Elaboración propia*

El apartado que sigue es de “Variables. Gráficos de funciones”, e incluye siete actividades. Entre ellas hay recuadros con teoría sobre el concepto de función y variables, definición de funciones crecientes, decrecientes y constantes, y explicación sobre puntos y segmentos marcados en los ejes. Las actividades consisten en completar tablas de valores, graficar y responder según lo que se interpreta del gráfico.

La imagen que sigue corresponde a la primera actividad presentada, la que para resolverse necesita que el alumno complete la tabla de valores utilizando la relación dada en el enunciado (distancia del auto según el tiempo transcurrido) y grafique los pares de puntos. Como contenido previo requiere el uso de cálculos aritméticos y la ubicación de puntos en el sistema de coordenadas. No requiere la construcción de ningún contenido sino sólo realizar los cálculos necesarios para completar la tabla y luego graficarlo. Por lo tanto, no es una actividad constructivista.

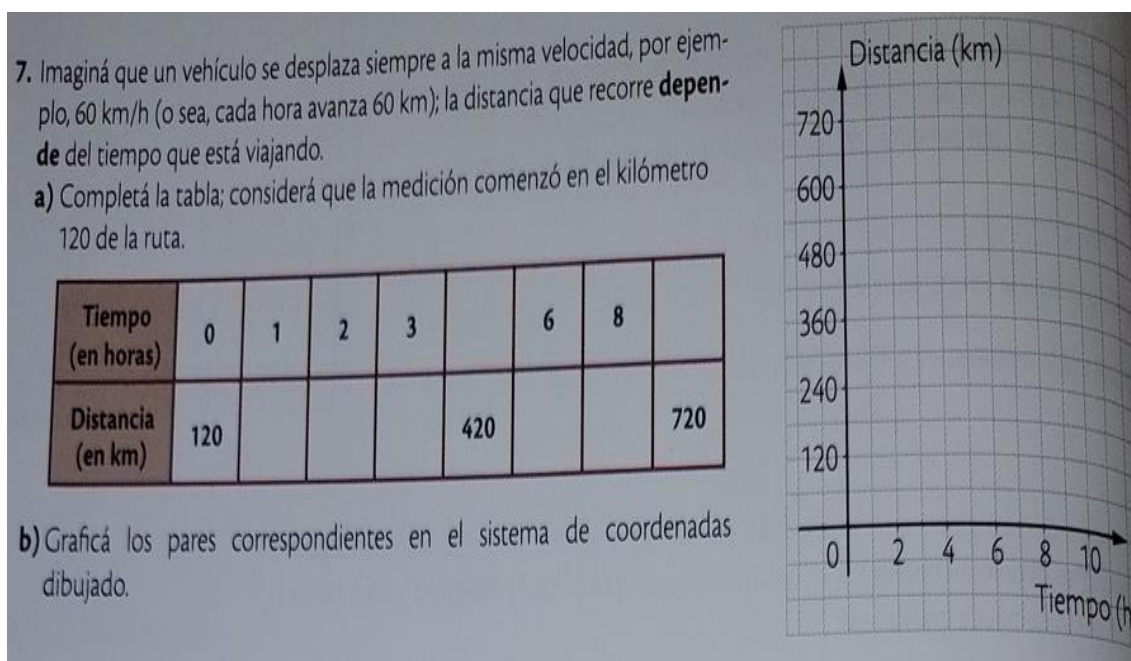


Imagen 20: *Extraído de Santillana, Matemática I, pág. 120.*

El análisis de todas las actividades se resume en la tabla siguiente.

Tabla n° 21: Análisis de las actividades del apartado Variables. Gráficos de funciones

Apartado “Variables. Gráficos de funciones”	Es un problema	Relaciona conocimientos previos	Se relaciona con el entorno del alumno	Requiere un alumno activo
Actividad 7	x	✓	✓	x
Actividad 8	x	x	x	x
Actividad 9	x	✓	✓	x
Actividad 10	x	✓	✓	x
Actividad 11	x	✓	x	x
Actividad 12	x	✓	x	x
Actividad 13	x	✓	x	x

Fuente: Elaboración propia

El apartado que continúa es el de “Proporcionalidad directa. Gráficos” e incluye tres actividades, las que consisten en completar tablas y graficar utilizando las relaciones proporcionales dadas, y reconocer qué gráficos corresponden a funciones de proporcionalidad directa. También, luego de la primera actividad, hay un recuadro de teoría que explica que el gráfico de una función de proporcionalidad directa siempre pasa por el origen de coordenadas. A modo de ejemplo se coloca la imagen de la primera actividad del apartado.

14. Para fabricar cada kilogramo de helado en la heladería del barrio utilizan, entre otras cosas, $\frac{1}{2}$ L de leche. La cantidad de leche que necesitan está en **función** de la cantidad de helado que quieren producir.

a) Completá la tabla que muestra algunos valores de esa función.

Helado (kg)	0	2	4	6	12	20
Leche (L)	0					

b) Trasladá los puntos al sistema de ejes. ¿Podés trazar una recta que los contenga?

Imagen 21: Extraído de Santillana, Matemática I, pág. 123.

Dicha actividad propone que el alumno realice los cálculos necesarios para completar la tabla utilizando la relación entre litros de leche y kilogramos de helado, y los represente en el sistema de ejes. No es necesaria la construcción de ningún concepto ni hallar relaciones, solo multiplicar los litros de leche según la cantidad de helado. Por lo tanto, la actividad no es constructivista. En la siguiente tabla se resume el análisis de todas las actividades.

Tabla n° 22: Análisis de las actividades del apartado Proporcionalidad directa. Gráficos

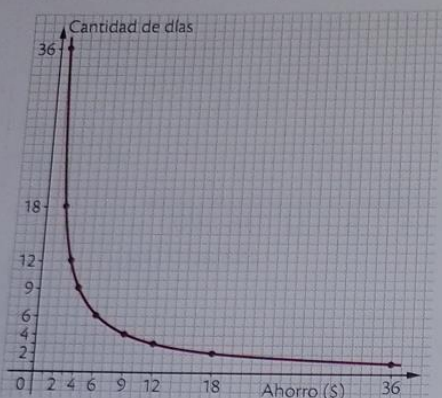
Apartado “Proporcionalidad directa. Gráficos”	Es un problema	Relaciona conocimientos previos	Se relaciona con el entorno del alumno	Requiere un alumno activo
Actividad 14	x	✓	✓	x
Actividad 15	x	✓	✓	x
Actividad 16	x	✓	x	x

Fuente: Elaboración propia

El último tema de este capítulo es el de “Proporcionalidad inversa. Gráficos”, contiene dos actividades y un recuadro con teoría que explica cómo es la relación entre las variables del primer problema y cómo es el gráfico de una función de proporcionalidad inversa. En ambas actividades es necesario completar tablas según un gráfico o relación dada en el enunciado, y responder.

A modo de ejemplo se coloca a continuación la imagen de la primera actividad.

17. Camila quiere comprarle a su mamá un regalo que cuesta \$ 36. Decide ahorrar todos los días la misma cantidad de dinero, o sea que la cantidad de días que va a demorar en juntar los \$ 36 está en función de lo que ahorre cada día. El gráfico muestra esa función.



a) Observá los puntos del gráfico y completá la tabla.

Ahorro diario (en \$)	1	2		4		9	12	18	36
Cantidad de días	36		12		6				

b) ¿Qué ocurre con la cantidad de días a medida que aumenta el ahorro diario? _____

c) Completá.

Para ahorrar diariamente el doble de \$ 2, necesita _____ de 18 días.

Imagen 22: Extraído de Santillana, Matemática I, pág. 124.

En esta actividad los alumnos deben observar el gráfico y completar la tabla con los puntos marcados (consigna “a”). Luego deben interpretar lo observado en el gráfico y responder (consigna “b” y “c”). Para ello utiliza el contenido previo de proporcionalidad inversa. La actividad no es constructivista ya que no requiere una construcción de contenidos ni un trabajo autónomo por parte del alumno. El análisis de las actividades se resume en la siguiente tabla.

Tabla n° 23: Análisis de las actividades del apartado Proporcionalidad inversa. Gráficos

Apartado “Proporcionalidad inversa. Gráficos”	Es un problema	Relaciona conocimientos previos	Se relaciona con el entorno del alumno	Requiere un alumno activo
Actividad 17	x	✓	✓	x
Actividad 18	x	✓	✓	x

Fuente: Elaboración propia

A modo de resumen de todas las actividades analizadas, puede observarse la siguiente tabla.

Tabla n° 24: Resumen del análisis de las actividades del capítulo Representaciones gráficas

Libro Matemática I	Actividades constructivistas	Actividades NO constructivistas	Total de actividades
Capítulo 8 : Representaciones gráficas	1	17	18

Fuente: Elaboración propia

De las 18 actividades presentadas en el capítulo de Representaciones gráficas sólo una cumple con las características para ser considerada constructivista. La mayoría de las actividades requerían observar y graficar, o realizar cálculos aritméticos para completar los datos pedidos. (Observar gráfico n° 8)



Fuente: Elaboración propia

4.2.5 Matemática Tomo III Editorial Logikamente

El libro de texto de la Editorial Logikamente no se analizó, ya que, al hacer una revisión de su índice de contenidos, no se hallaron los pertenecientes a Funciones para primer año de Ciclo básico.

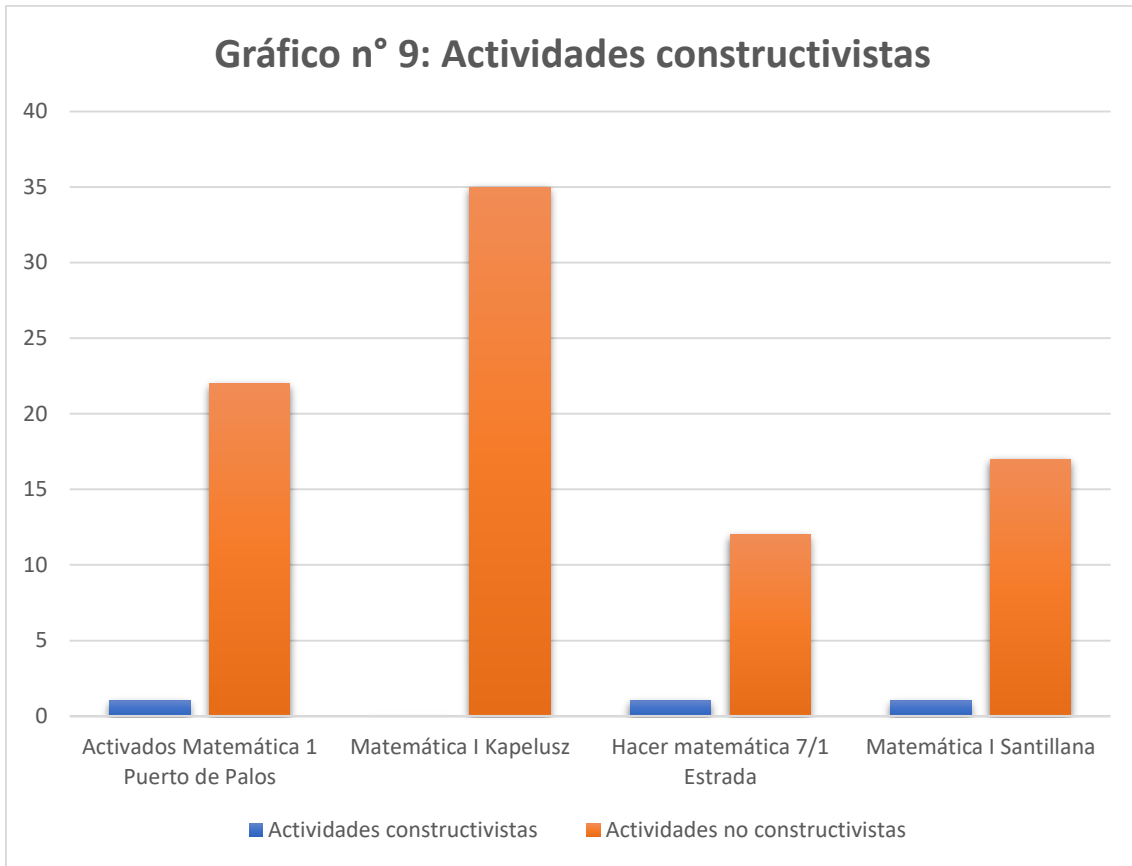
A modo de síntesis de los cuatro libros de texto analizados se elaboró la siguiente tabla en donde se resume y visibilizan los resultados del análisis.

Tabla n° 25: Resumen del análisis de las actividades de los cuatro libros de texto analizados

Libros de texto	Actividades constructivistas	Actividades NO constructivistas	Total de actividades
Activados Matemática 1 Puerto de Palos	1	22	23
Matemática I Kapelusz	0	35	35
Hacer matemática 7/1 Estrada	1	12	13
Matemática I Santillana	1	17	18
Total	3	86	89

Fuente: Elaboración propia

En el gráfico n° 9 puede observarse la comparación de las actividades de los libros analizados.



Fuente: Elaboración propia

Capítulo 5: Discusión

Activados Matemática 1 Editorial Puerto de Palos

El apartado de funciones contiene 23 actividades (analizadas), de las cuales sólo una cumplía con las características para ser considerada constructivista. Como resultado de este análisis, se puede concluir que el libro de texto, en general, no propone un enfoque constructivista, lo que indudablemente demuestra que no sigue los lineamientos enunciados para la enseñanza y aprendizaje de los contenidos matemáticos que se plantean en el Diseño curricular de matemática de primer año (2006).

Este libro comienza con una actividad denominada “situación inicial de aprendizaje” la cual se consideró, a través del análisis, como constructivista. Luego, al comienzo de cada tema aparece la teoría pertinente y ejemplos, y contiene, a diferencia de los otros tres libros, una actividad de comprensión de dicha teoría.

El resto de las actividades presentadas son de repetición de procedimientos, completar, realizar cálculos aritméticos o graficar. Ciertamente no requieren el trabajo autónomo del alumno, ni buscan que él construya conceptos, sino que sólo debe imitar el trabajo del docente o responder según lo leído en la teoría presentada.

Como se observó en el gráfico n° 5, del total de las actividades del capítulo, coincidiendo con nuestro análisis, el 4,35% se consideran constructivistas, mientras que el 95,65% no lo son.

Matemática I Edición Pablo Effenberger Editorial Kapelusz

Del libro se analizaron 35 actividades, de las cuales ninguna se consideró constructivista. Por lo que no cabe duda de que, al igual que el libro de Puerto de Palos, no cumple con la modalidad de enseñanza-aprendizaje presentada por el Diseño curricular de matemática de primer año (2006).

Este libro de texto, al igual que el anterior, tiene al comienzo de cada apartado de los temas un recuadro de teoría con desarrollo de ejemplos. Luego le siguen las actividades, las que claramente son de ejercitación de la teoría presentada al comienzo de cada tema. Ninguna requería la construcción de conceptos por parte del alumno.

De los cuatro libros analizados, éste es el único donde no fue posible identificar alguna actividad constructivista. Por lo que, claramente, como se observó en el gráfico n° 6, el

100% de las actividades del capítulo de funciones no favorecen la construcción de conocimiento en los alumnos.

Hacer matemática 7/1 Editorial Estrada

Del capítulo de funciones de este libro se analizaron 13 actividades, de las cuales sólo una cumplió con las características para ser considerada constructivista.

A diferencia de los primeros dos libros analizados, éste contiene los recuadros de teoría luego de la primera o segunda actividad. En los textos antes analizados la teoría que corresponde al tema se presenta al comienzo del capítulo. La misma es parte de la primera actividad que propone retomarla. Se explica cómo se resuelve dicha actividad y luego se introducen los conceptos importantes del tema. Las actividades que continúan consisten, mayoritariamente, en aplicar dicha teoría o resolver de la misma manera que el ejemplo dado.

Este capítulo es el que contenía un número menor de actividades para analizar (comparando los cuatro libros de texto), pero con sólo una actividad considerada constructivista entre esas 13 propuestas, cómo se observó en el gráfico n° 8, representa el 7,69% de actividades constructivistas del capítulo.

Aun así, este libro de texto, no puede considerarse como constructivista y tampoco cumple con lo estipulado por el Diseño curricular de primer año (2006).

Matemática I Editorial Santillana

El último libro de texto analizado, al igual que el primero y el tercero, contiene una sola actividad constructivista de un total de 18 analizadas dentro del capítulo elegido. Dicha actividad se encuentra al comienzo, antes de presentarse los temas desarrollados en el capítulo.

En este libro, la teoría se encuentra entre las actividades presentadas y no siempre al comienzo de los temas. En algunos se retoman las actividades anteriores y se explica cómo era su resolución. Mayoritariamente el alumno para resolverlas debe observar, imitar, graficar y realizar cálculos aritméticos.

Con sólo una actividad constructivista, que según lo observado en el gráfico n° 8 representa el 6% de las actividades, se puede concluir que el libro de texto no es constructivista. Lo que indiscutiblemente demuestra que no sigue los lineamientos

propuestos para la enseñanza y aprendizaje de los contenidos matemáticos del tema de Funciones que se plantean en el Diseño curricular de primer año (2006).

A modo de síntesis

De los cuatro libros de texto analizados ninguno puede ser considerado constructivista en su totalidad. Ciertamente los libros contienen en su mayoría actividades mecánicas, de aplicación de teoría, de representación, ejecución de algoritmos, de reconocimiento de regularidades, etc. Pocas retoman conocimientos previos o se relacionan con el entorno en el que viven los alumnos.

De un total de 89 actividades analizadas sólo tres son constructivistas (como se puede observar en la tabla n° 25 y el gráfico n° 9.). Es indiscutible que este porcentaje es mínimo, y, por consiguiente, no permite incluir estos textos dentro de la perspectiva constructivista de la enseñanza. Consecuentemente, consideramos que ninguno de esos libros de textos cumple con los lineamientos propuestos para la enseñanza y aprendizaje de los contenidos matemáticos dentro del Diseño Curricular de matemática de primer año (2006).

Conclusión

Se seleccionó el contenido de Funciones para el análisis de las actividades y cuatro libros de texto pertenecientes a distintas editoriales. Se realizó una encuesta a 54 docentes del conurbano bonaerense y se pudo afirmar que más del 70% utilizan principalmente libros de texto para trabajar con los alumnos en el aula, lo que confirma que ese material constituye la herramienta de preferencia.

Nuestro propósito era observar si las actividades incluidas en los libros seleccionados en relación al tema Funciones pueden ser consideradas constructivistas dentro del marco del diseño curricular propuesto por la provincia de Buenos Aires. Cabe recordar que una actividad es constructivista si se considera como un problema para el alumno, si permite el uso de conocimientos previos, si está relacionada con el entorno del alumno y, por último, si resulta en el trabajo autónomo del mismo. Dichas características fueron resumidas en la tabla que se usó como herramienta para agilizar el análisis de las actividades.

Los libros de texto fueron seleccionados por su uso masivo, todos pertenecen a editoriales argentinas y con muchos años de trayectoria en la publicación de libros escolares. Dichas editoriales son Puerto de Palos, Kapelusz, Estrada y Santillana. De todos se analizó el capítulo referido al tema Funciones dejando de lado las actividades que pertenecían a apartados de evaluación e integración.

Al finalizar el análisis de los cuatro libros de texto de primer año se llega a la conclusión de que ninguno puede ser considerado constructivista en su totalidad ya que encontramos muy pocas actividades que contemplen las características que distinguen al constructivismo, lo que a su vez significa que tampoco cumplen con la propuesta expresada en el Diseño curricular para la Educación Secundaria (2006) para la enseñanza-aprendizaje de los contenidos matemáticos. Al decir que solo unas pocas actividades responden al modelo propuesto en el Diseño, es nuestra intención destacar la importancia del hecho de que estos libros pertenecen a diferentes editoriales. Encontramos gran cantidad de ejercicios de resolución mecánica o de repetición, junto con actividades que no contemplan el contexto en el cuál situamos a los alumnos ni motivan a los mismos a resolver o construir conocimiento.

La organización de los capítulos de Funciones es similar, en todos los libros. Primero se desarrolla la teoría y luego se presentan las actividades. Se comienza con un ejemplo y

luego se incluyen ejercicios que suponen la repetición de lo mostrado. Los contenidos en los capítulos de funciones incluían los temas presentados en el Diseño Curricular para la Educación Secundaria (2006). La cantidad de actividades dentro de cada libro variaba, pero sólo unas pocas permitían la creación original por parte del alumno.

El análisis conlleva a afirmar que las editoriales no se adecuan a la necesidad del gobierno presente o a la nueva modalidad del aprendizaje matemático, sino que producen libros de texto siguiendo sus propios criterios, sin actualizarse, para favorecer sus ventas o dirigidos a una minoría. Consideramos que no se adaptaron al cambio del Diseño Curricular para la Educación Secundaria (2006) ni a las necesidades del alumno.

Por lo tanto, podemos decir que los libros de texto de primer año mayormente usados en las aulas bonaerenses, no son constructivistas al no facilitar la enseñanza del docente y el aprendizaje del alumno a través de la autonomía y la creatividad. De esta afirmación podemos inferir que la enseñanza en las aulas no experimentó grandes cambios en los últimos tiempos en detrimento del lugar que debería ocupar el alumno en esta dinámica. Creemos que más allá de la existencia y del uso de libros de texto como los analizados en este trabajo, muchos docentes crean o modifican las propuestas de modo tal que resulten constructivistas poniendo al alumno en el centro del proceso de enseñanza, otorgándole un papel protagónico, motivándolo para que pueda desarrollar sus capacidades de autonomía y creatividad.

Limitaciones

Este trabajo de investigación se encuentra limitado al primer año de la escuela secundaria de la provincia de Buenos Aires y al tema funciones, perteneciente al eje de Introducción al Álgebra y Estudio de Funciones. Además, la muestra seleccionada fue de sólo cuatro libros de texto elegidos por una encuesta a 54 docentes del conurbano bonaerense. Todos ellos editados entre el 2011 y el 2017, por lo que otra limitación es el recorte temporal realizado.

Es posible que, con una mayor muestra de libros o docentes, que respondieran la encuesta, se hubiera podido concluir de forma diferente. También el análisis podría abarcar más años del secundario, más temas del diseño curricular, o más libros de texto de otras o mismas editoriales. Con una muestra mayor podría llegarse a una investigación más significativa.

Implicancias

El presente trabajo resultaría de utilidad para aquellos docentes de primer año que quieran asegurar en su aula una forma de trabajo constructivista o que siga los lineamientos presentados en el Diseño Curricular para la Educación Secundaria de primer año (2006). Al tener una mirada crítica sobre el material que usamos en el aula será más fácil seleccionar el tipo de actividades que queremos introducir. Este trabajo sólo sugiere una revisión de los textos que abundan para poder adoptarlos o adaptarlos a nuestro propio contexto áulico.

También creemos importante tener esta mirada crítica desde el profesorado de matemática ya que una reflexión profunda con los futuros docentes podría arrojar luz sobre diferentes propuestas que hagan una contribución a nuestra tarea dentro de las aulas de la provincia de Buenos Aires. Si alguna de estas implicancias encuentra lugar en la práctica, habremos logrado el objetivo de esta investigación.

Referencias bibliográficas

- Abálsamo, R., Berio, A., Kotowski, C., Liberto, L., Mastucci, S., Prandini, G., Quirós, N. y Vásquez, S. (2012). *Activados Matemática I*. Puerto de Palos.
- Andrés, M., Piñeiro, G., Serpa, B., Serrano, G., Pérez, M. y Moledo, L. (2011). *Matemática I*. Santillana.
- Araya, V. Alfaro, M. y Andonegui, M. (2007). Constructivismo: orígenes y perspectivas, *Revista de Educación Laurus*, 13 (24), 76-92.
- Braga Blanco, G. y Belver Dominguez, J. (2016). El análisis de los libros de texto: una estrategia metodológica en la formación de los profesionales de la educación, *Revista Complutense de educación*, 27 (1), 199-218.
- Brousseau, G. (1994). Perspectives pour la didactique des mathématiques. *Vingt ans de Didactique des Mathématiques en France. Hommage á Guy Brousseau et Gérard Vergnaud* (pp. 51-66). La pensée Sauvage.
- Chemello, G. (2000). La teoría de la transposición didáctica y su evolución. En G. Chemello (coord), *Problemas de la enseñanza de la matemática* (pp 1-9). UNVQ.
- Chevallard, Y. (1998). *La transposición didáctica: Del saber sabio al saber Enseñado*. AIQUE Grupo editor.
- Dirección General De Cultura Y Educación. (2006). *Diseño Curricular para la Educación Secundaria*. DGCYE.
- Effenberger, P. (2014). *Matemática I*. Kapelusz.
- Gálvez, G. (1994). La didáctica de las matemáticas. En C. Parra e I. Saiz (comps.), *Didáctica de matemáticas: Aportes y reflexiones* (pp. 3-10). Editorial Paidós Educador.
- Hangflig, M. (2000). Estudio didáctico de la noción de función. En G. Chemello (coord), *Estrategias de enseñanza de la matemática* (pp. 1-38). UNVQ.
- Kaufman, A. M. y Rodriguez, M. E. (1993). Los textos escolares: un capítulo aparte. En H. Mérega, *La escuela y los textos* (pp. 57-64). Santillana.
- Medina Castañeda, Y. (2015). *El constructivismo y la realidad matemática*. <http://www.etnomatematica.org/publica/articulos/ARTICULO%20-EL%20CONSTRUCTIVISMO%20Y%20LA%20REALIDAD%20%20MATEMATICA-2015-YAMILE-%20-%20copia.pdf>

- Santaolalla Pascual, E. (2014). *Análisis de los elementos didácticos en los libros de texto de matemáticas* [Tesis de doctorado, Universidad Pontificia Comillas España].
- Sessa, C., Borsani, V., Lamela, C. y Murúa R. (2017). *Hacer Matemática 7/1*. Estrada.
- Villela, J. y Contreras González, L.C. (2005). La selección y uso de libros de textos: un desafío para el profesional de la enseñanza de la matemática. *La Gaceta de la RSME*, 8 (2), 419-433.
- Waldegg, G. (1998). Principios constructivistas para la educación matemática, *Revista EMA*, 4 (1), 16-31.

Anexos

Anexo 1: Encuesta para profesores de Matemática de Ciclo Básico de la provincia de Buenos Aires

1. Trabaja en escuelas de gestión...
 - Estatal
 - Privada
 - Ambas

2. ¿Utiliza libros de texto para trabajar (ejercitación, problemas, etc) los contenidos del eje de Álgebra y Funciones en Ciclo Básico?
 - Si (Pase a la pregunta 4)
 - No (Pase a la pregunta 3)

3. Si no utiliza libros de texto, ¿Qué tipo de material utiliza para dar (ejercitación, problemas, etc.) esos contenidos?
 - Elaboración propia
 - Plataformas educativas
 - Páginas web
 - Youtube
 - Otra

4. Marque los libros de texto que utiliza para trabajar los contenidos del eje de Álgebra y Funciones en Ciclo Básico (En caso de no utilizar ninguno de los siguientes libros de texto, detalle en "Otra" los que utiliza especificando nombre y editorial)
 - Activados Matemática 1 (Editorial Puerto de Palos)
 - Activados Matemática 2 (Editorial Puerto de Palos)
 - Activados Matemática 3 (Editorial Puerto de Palos)
 - Tomos I al V (Editorial Logikamente)
 - Matemática I Edición Pablo Effenberger (Editorial Kapelusz)
 - Matemática II Edición Pablo Effenberger (Editorial Kapelusz)
 - Matemática III Edición Pablo Effenberger (Editorial Kapelusz)
 - Matemática I (Editorial Santillana)
 - Matemática II (Editorial Santillana)
 - Matemática II (Editorial Santillana)

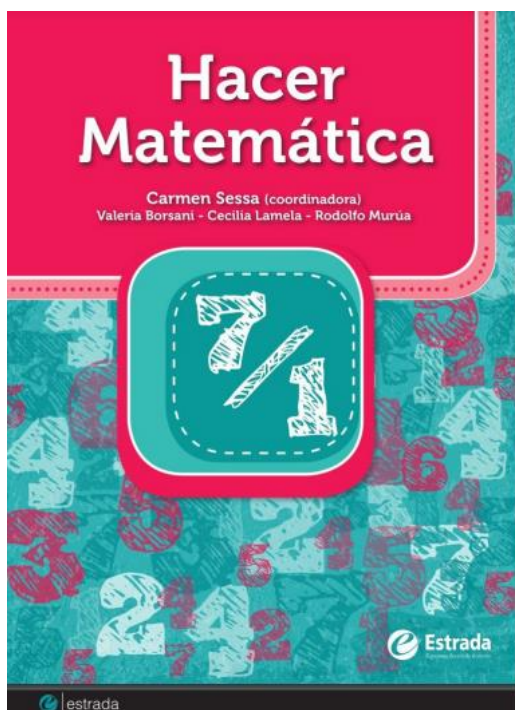
- Matemática 1 (Editorial Tinta Fresca)
- Matemática 2 (Editorial Tinta Fresca)
- Matemática 3 (Editorial Tinta Fresca)
- Otro

Anexo 2: Portada de los libros de texto analizados

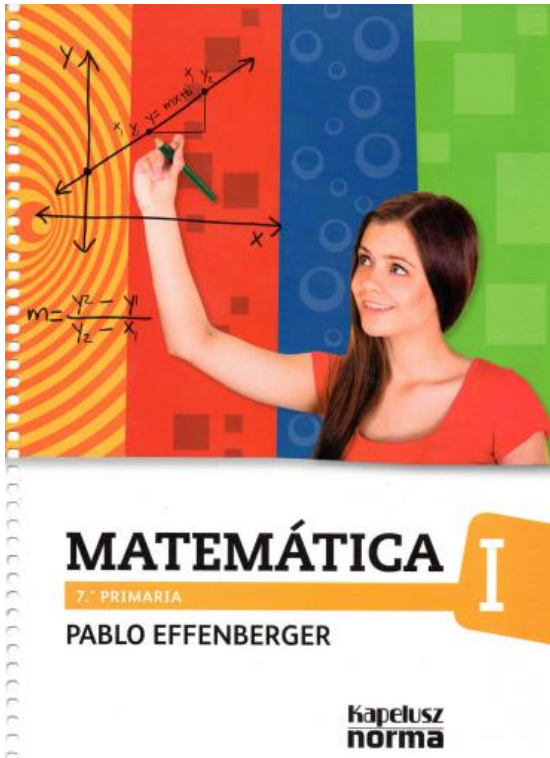
Activados Matemática 1 – Editorial Puerto de Palos



Hacer matemática 7/1 – Editorial Estrada



Matemática I – Editorial Kapelusz



Matemática I – Editorial Santillana

