Materiales Curriculares

Matemática

Ciclo Orientado de la Educación Secundaria

Versión Preliminar 2013

Ministerio de
Cultura y Educación
Gobierno de La Pampa

NÓMINA DE AUTORIDADES

Gobernador de la Provincia de La Pampa
Cdor. Oscar Mario JORGE
Vicegobernadora
Prof. Norma Haydeé DURANGO
Ministro de Cultura y Educación
Lic. Jacqueline Mohair EVANGELISTA
Subsecretaria de Educación
Prof. Mónica DELL'ACQUA
Subsecretario de Coordinación
Prof. Hernán Carlos OCHOA
Subsecretaria de Cultura
Prof. Analía CAVALLERO
Subsecretario de Educación Técnico Profesional
Lic. Marcelo Daniel OTERO
Directora General de Educación Inicial y Primaria
Prof. Elizabet ALBA
Directora General de Educación Secundaria y Superior
Prof. Marcela Claudia FEUERSCHVENGER
Directora General de Planeamiento, Evaluación y Control de Gestión
Lic. Patricia Inés BRUNO
Director General de Administración Escolar
Sr. Rogelio Ceferino SCHANTON
Directora General de Personal Docente
Sra. Silvia Beatriz MORENO
Directora de Educación Inicial
Lic. María del Rosario ASCASO
Directora de Educación Especial
Prof. María Lis FERNANDEZ
Director de Educación de Gestión Privada
Prof. Lisandro David HORMAECHE
Director de Educación Permanente de Jóvenes y Adultos
Prof. Natalia LARA

EQUIPO DE TRABAJO

Coordinación:
Barón, Griselda
Haberkorn, Marcela

Espacios Curriculares:

Lengua y Literatura
Barón, Griselda
Bertón, Sonia
Ceja, Luciana

Matemática
Carola, María Eugenia
Citzenmaier, Fany
Flores Ferreira, Adriana
Zanín, Pablo

Física
Ferri, Gustavo

Química
Andreoli, Nora
Sauré, Agostina

Biología
Galotti, Lucía
Iuliano, Carmen

Educación Física
Rousseu Salet, Néstor
Boidi, Gabriela

Tecnología de la Información y las Comunicaciones
Vaquero, Jorge

Educación Artística: Artes Visuales
Gaiara, María Cristina
Dal Santo, Araceli

Lenguaje de la Danza
Morán, Gabriela
Villalba, Gladys

Lenguaje Teatral
Rodríguez, Gustavo

Agro - Ecosistemas
Lluch, Marta

Patrimonio Cultural Turístico
Dal Santo, Araceli

Introducción a la Comunicación
Pagnutti, Lautaro

Tecnología de los Sistemas Informáticos
Vaquero, Jorge

Recreación y Tiempo Libre
Rousseu Salet, Néstor

Antropología
Porcel, Alejandra

Sociología
Alainez, Carlos

Física II
Ferri, Gustavo

Educación Artística: Música
Baraybar, María Alejandra
Ré, Laura

Educación Artística: Danza
Morán, Gabriela
Villalba, Gladys

Educación Artística: Teatro
Rodríguez, Gustavo

Lengua Extranjera: Inglés
Braun, Estela
Cabral, Vanesa
Cheme Arriaga, Romina

Geografía
Leduc, Stella Maris
Perez, Gustavo Gastón

Historia
Homaeche, Lisandro
Feuerschvenger, Marcela
Raiburn, Valeria Lorena
Vermeulen, Silvia
Molini, Judith

Economía
Much, Marta

Psicología
Etchart, Laura

Cultura y Ciudadanía
Feuerschvenger, Marcela
Raiburn, Valeria Lorena

Ciencias de la Tierra
Galotti, Lucía
Iuliano, Carmen

Teoría y Gestión de las Organizaciones
Much, Marta

Química II
Andreoli, Nora
Sauré, Agostina

Historia del Conocimiento en Ciencias Naturales
Galotti, Lucía
Ferri, Gustavo
Andreoli, Nora
Sauré, Agostina
Iuliano, Carmen
Álvarez, Ivana

Derecho Económico
Much, Marta

Sistema de información contable
Much, Marta

Estudios Interculturales
Braun, Estela

Arte y Contexto
Dal Santo, Araceli
Jaume, Karina
Quiroga, Gladys

Arreglos Musicales
Baraybar, Alejandra
Ré, Laura

Improvisación y Producción Coreográfico
Villalba, Gladys

Comunicación y Medios
Pagnutti, Lautaro

Aplicaciones Informáticas
Vaquero, Jorge

Tecnología de la Conectividad
Vaquero, Jorge

Derecho

Much, Marta

Lengua y Cultura Extranjera: Portugués

Braun, Estela
Cabral, Vanesa
Cheme Arriaga, Romina
Bezerra, Heloísa
Fernández, Flavia

Lenguaje Visual

Gaiara, María Cristina
Dal Santo, Araceli

Producción Musical

Baraybar, Alejandra
Ré, Laura

Prácticas Deportivas y Atléticas

Rousseu Salet, Néstor
Boidi, Gabriela

Prácticas Gimnásticas y Expresivas

Rousseu Salet, Néstor
Boidi, Gabriela

Producción y Dramaturgia

Rodriguez, Gustavo

Agro-biotecnología

Lluch, Marta

Servicio Turístico

Vasquez Martín, Aixa

Historia Del Arte y Del Patrimonio Cultural

Sape, Andrea

Comunicación, Arte y Cultura

Pagnutti, Lautaro

Diseño de portada:

Mazzaferro, Marina

Documentos Portables, Publicación Web:

Bagatto, Dante Ezequiel
Chaves, Nadia Geraldine
Fernández, Roberto Ángel
Llomet, Silvina Andrea
Mielgo, Valeria Liz
Ortiz, Luciano Marcos Germán
Sanchez, Christian Javier
Vicens de León, Emiliano Darío
Wilberger, Cesar Carlos
Wiedenhöfer, Patricia

MATERIALES CURRICULARES PARA EL CICLO ORIENTADO DE LA EDUCACIÓN SECUNDARIA

MATEMÁTICA

ÍNDICE Página

FUNDAMENTACIÓN

La Matemática, como espacio curricular en el nivel secundario, implica pensar qué debe enseñarse, qué se aspira que aprendan los alumnos, y de qué manera se crearán las condiciones pedagógicas y materiales para acceder a esos conocimientos.

Esto configura una situación que dificulta la toma de decisiones en el momento de construir una propuesta curricular porque la complejidad de la educación matemática tensiona en forma permanente: por un lado, la matemática como disciplina científica, y por otro, las condiciones institucionales en las que la actividad de producción de la clase deberá insertarse.

Esta dialéctica nos ubica en una perspectiva que considera la matemática como un producto cultural y social: cultural, porque está permeada por las concepciones de la sociedad emergente y por el condicionamiento de la comunidad de matemáticos e investigadores en un determinado contexto histórico; y es un producto social porque la matemática es el resultado de la interacción entre los individuos, y por eso da lugar al planteo de nuevos problemas que, visualizados por otros, en la comunidad matemática, conlleva a la validación de nuevas reglas. Esto conduce a pensar que la idea de rigor matemático cambia con el tiempo.

Los procesos de actualización curricular

Diferentes trabajos de diagnóstico e intervención llevados a cabo durante los últimos años[1], sumados al relevamiento de las diversidades y la fragmentación de las propuestas curriculares de las jurisdicciones, permitieron efectuar un análisis de la oferta curricular actual y de las principales preocupaciones ligadas al desarrollo de los procesos de enseñanza en las escuelas.

Este análisis ha puesto de manifiesto la coexistencia de criterios que orientan de una manera totalmente diferente la organización y selección de contenidos de este espacio curricular. Esto reviste dos planos de dificultad: el de los alumnos, porque no es posible

[1] Investigaciones realizadas por el IIPE a nivel nacional.

garantizarles ciertos parámetros comunes para su formación; y el de los docentes, porque dificulta el intercambio y la comunicación de experiencias pedagógicas.

Si bien históricamente en este espacio curricular el índice de fracaso es elevado, hoy no sólo responde a una cuestión curricular y de origen didáctico, sino también a factores contextuales que requieren la redefinición de los propósitos formativos, provocando un estado de situación complejo y de difícil abordaje.

Para dar respuesta a estas problemáticas, el CFCE aprobó los Núcleos de Aprendizaje Prioritarios, ratificados por la Ley de Educación Nacional. Éstos, junto a los materiales curriculares de la jurisdicción, el Diseño Curricular del Nivel Polimodal, los Núcleos de Aprendizaje Prioritarios de la Educación Secundaria Orientada y las resoluciones 84 y 93, conforman los insumos para la elaboración de este documento.

Propósitos de la propuesta curricular

Definir saberes en este complejo contexto, exige una toma de posición acerca de las finalidades formativas específicas del nivel, más aún hoy, donde la obligatoriedad se filtra en todas las decisiones. En este sentido, es necesario considerar que la educación secundaria debe brindar a los alumnos una formación general que garantice el acceso a las principales formas culturales de la comunidad, además de una actitud responsable hacia cuestiones ambientales, del consumidor y de la salud, donde los programas nacionales y jurisdiccionales de la Educación Sexual Integral tiene fuerte presencia.

En su carácter propedéutico, deberá ofrecer conocimientos y formas de trabajo que garanticen una preparación adecuada para continuar estudios superiores.

Los avances tecnológicos afectan a la sociedad y a la educación, tanto y con tanta rapidez que sus consecuencias en un futuro próximo son impredecibles. Por ello es necesario incorporar –en la medida de lo posible- en el curriculum de Matemática, el uso de todos aquellos recursos tecnológicos (calculadoras y programas informáticos) que resulten adecuados para el desarrollo de determinados procedimientos rutinarios, en la interpretación y análisis de situaciones diversas vinculadas con los números, el álgebra, el análisis funcional o la estadística, así como en la resolución práctica de numerosas situaciones problemáticas relacionadas con la naturaleza, la tecnología o, simplemente, con la vida cotidiana.

En este aspecto, la visualización de los desarrollos previos a las soluciones y la obtención de éstas con la aplicación de determinados software, incentivan a los estudiantes a utilizar las herramientas tecnológicas como un importante recurso complementario.

El desarrollo de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, y, en particular, la utilización de distintos programas, facilita la representación múltiple de conceptos matemáticos, promoviendo la articulación entre sus diferentes representaciones, y permitiendo la construcción de significados al abordar distintas situaciones problemáticas.

No obstante estas nuevas tecnologías no deben reemplazar, sino acompañar, las tareas de medición, estimación, discusión, intercambio y defensa de ideas; producción de algoritmos y razonamientos propios, que se desarrollan en el aula con la guía del docente.

Construir un saber en Matemática

- ✓ **Saber y saber hacer**

  No ha sido una cuestión menor, desde la pedagogía, la discusión sobre el significado de estas palabras. El saber hacer -dominio práctico- sería la explicitación visible de los saberes y, en definitiva, el saber y el saber hacer son de interés limitado el uno sin el otro.

  Particularmente en Matemática, el aprendizaje de cierto saber hacer puede efectuarse con economía si se dispone del saber. Un saber deberá ser móvil para producir un saber hacer. Entonces, el "plus" que la institución escolar ofrece toma sentido cuando el objeto de enseñanza es el saber.

  En la construcción de ese saber intervienen, de manera primordial, las respuestas de los alumnos frente a una situación problemática planteada, la confrontación de ideas, su defensa, la validación de los procedimientos utilizados argumentando acerca de lo que se cree justo y permitiendo hacer evolucionar las concepciones de todos. Durante el debate, cada alumno defiende su razón, toma conciencia de otras razones, escucha a sus compañeros y esto le permite progresar en sus representaciones. Es tarea del docente generar una adecuada secuencia de situaciones problemáticas y una eficaz intervención que permita el desarrollo de un trabajo matemático en la clase, recuperando las producciones de los alumnos, los procedimientos más efectivos y económicos, el rol del error como paso necesario en la construcción de un saber.

Esta forma de construcción del conocimiento otorga sentido al saber; además es significativa, de constante evolución y permite cambiar los puntos de vista. Su sentido no está dado por el profesor ni el contenido en su palabra: es construido por los alumnos.

El enfoque propuesto requiere de un marco de enseñanza que incluya los siguientes aspectos:

- la relación entre el conocimiento matemático y los problemas;
- la cohesión interna de la disciplina;
- la potencia modelizadora de la Matemática.

✓ Conocimiento matemático y problemas

Tal como se expresa inicialmente, la Matemática es una ciencia en constante evolución. En esta construcción han tenido un rol fundamental los problemas de distinto tipo. El objeto de éstos es producir nuevos conocimientos en los alumnos y debatir para validarlos o no, como respuestas a los interrogantes formulados.

Desde este enfoque, saber Matemática requiere dominar los conocimientos de la disciplina para utilizarlos en la resolución de problemas, para definirlos/redefinirlos y reconocerlos como objetos de una cultura.

Entonces, a través de la resolución de problemas y de la reflexión sobre éstos, se promueve la construcción de sentido a través de un trabajo matemático por parte del que aprende. Esto supone:

- Involucrarse en la resolución del problema presentado a través de la vinculación de lo que quiere resolver con lo que ya sabe, planteándose nuevas preguntas.

- Elaborar estrategias propias y compararlas con las de sus compañeros, considerando que el error y las exploraciones son instancias necesarias para el aprendizaje.
- Discutir sobre la validez de los procedimientos realizados y de los resultados obtenidos.
- Reflexionar para determinar qué procedimientos fueron los más adecuados o útiles para la situación resuelta.
- Establecer conjeturas, formularlas, comprobarlas, mediante el uso de ejemplos o justificarlas utilizando contraejemplos o propiedades conocidas.
- Reconocer los nuevos conocimientos y relacionarlos con los ya sabidos.
- Interpretar la información presentada de distintos modos, y pasar de una forma de representación a otra, según su adecuación a la situación planteada.

✓ La evaluación en el Área de Matemática

En la actualidad los cambios curriculares en el área están ligados a la capacidad de resolver problemas, al razonamiento, a las formas de pensamiento de mayor nivel –argumentaciones, producciones personales-, a la comunicación matemática, y a las actitudes positivas y críticas sobre el uso de las herramientas matemáticas. Estos cambios deben observarse también en la concepción de evaluación.

Desde este enfoque, la evaluación en matemática se concibe como el proceso de reunir evidencia acerca del conocimiento de los estudiantes para hacer inferencias con una variedad de propósitos (la acreditación de los alumnos, la decisión que debe tomar el docente de avanzar o retroceder en la enseñanza de acuerdo con los obstáculos que haya detectado en sus alumnos, entre otros).

La evaluación forma parte del currículum y vincula el currículum prescripto con el real. Además no tiene razón de ser si no queda claro cómo puede y debe ser usada para mejorar los aprendizajes.

- ✓ **La cohesión interna de la disciplina**

El desarrollo de la Matemática ha generado un cuerpo teórico cohesionado, es decir que todas las partes se relacionan en un todo sin contradicciones. Entonces, un concepto no puede tener distintos significados en distintos contextos.

Particularmente, en el ámbito escolar los contextos pueden ser intra o extra matemáticos. Por ejemplo, cuando a partir del precio unitario de un artículo es posible calcular varios de la misma clase, aplicamos en un contexto no matemático, una propiedad de la proporcionalidad. En cambio, si se hace referencia "al doble el doble" entre el conjunto de partida y de llegada en una relación, se trata de un contexto matemático.

En ambos casos, la proporcionalidad es el instrumento que resuelve el problema: la noción está contextualizada y funciona en casos particulares. Finalmente, se reconocerá el conocimiento que se usó, como instrumento de resolución independiente del contexto y coherente desde la labor matemática, avanzando en la construcción del sentido.

- ✓ **La potencia modelizadora de la disciplina**

El término "modelo" no es utilizado en su sentido más difundido, como algo a imitar o a seguir, sino como una forma particular de representar la realidad.

Cuando se les propone a los alumnos la resolución de un conjunto secuenciado de problemas, realizan una interpretación a partir de su lectura, identifican cuáles son las incógnitas, cuáles los datos que necesitan para averiguarlas y determinan la forma más favorable para modelizar la situación.

Para esto se requiere un tipo de trabajo matemático en el aula, donde el docente presente el o los problemas; los alumnos los resuelvan, intercambien y den razones sobre la validez de sus estrategias. Además, propondrá una organización de la clase que permita mostrar la diversidad de las producciones, así como los errores y aciertos, tratando de internalizar que la Matemática es una ciencia cuyos resultados se obtienen como consecuencia necesaria de ciertas relaciones que, aplicadas a diferentes contextos, permitirán crear "el modelo matemático", descontextualizado, para que pueda ser transferido y reinterpretado en otros contextos.

OBJETIVOS

Al finalizar la Educación Secundaria, los alumnos estarán en condiciones de:

- ✓ Reconocer y utilizar los números reales comprendiendo las propiedades que los definen y sus distintas formas de representación, seleccionándolas en función de la situación problemática a resolver.
- ✓ Identificar, definir, graficar, describir e interpretar distintos tipos de funciones en diferentes marcos, decidiendo qué tipo de función y de representación se adecua como modelo para los diversos problemas.
- ✓ Utilizar adecuadamente funciones, ecuaciones e inecuaciones y sistemas sencillos para resolver situaciones problemáticas, seleccionando las estrategias de resolución en función de la situación planteada y vinculándolas a un modelo matemático que admita diferentes contextualizaciones.
- ✓ Usar y representar diferentes curvas planas, pudiendo seleccionar la representación más adecuada en función de la situación planteada.
- ✓ Analizar las propiedades y construcción de una curva plana, anticipando su comportamiento, raíces, expresión algebraica, etc.
- ✓ Interpretar y aplicar los conceptos y procedimientos básicos de la estadística y la probabilidad, reconociendo los alcances y limitaciones de sus usos en la toma de decisiones de acuerdo a la situación planteada.
- ✓ Resolver problemas, creando y desarrollando estrategias, validando los razonamientos, anticipando, estimando y verificando resultados y utilizando el vocabulario y la notación más adecuada para la comunicación de los mismos.
- ✓ Utilizar diferentes recursos (incluido el Informático) para comunicar información matemática, con vocabulario y notación adecuadas.
- ✓ Confiar en las propias posibilidades para resolver problemas, formularse interrogantes, comparar las producciones realizadas, su validación y adecuación a la situación planteada, interpretando las diferentes formas de presentar la información, pudiendo pasar de una representación a otra.

- ✓ Considerar ideas y opiniones propias y de otros, debatir y elaborar conjeturas, afirmaciones y conclusiones, avanzando desde argumentaciones empíricas hacia otras más generales, aceptando que el error es propio de todo proceso de aprendizaje.
- ✓ Reflexionar sobre el propio proceso de aprendizaje para reconocer y relacionar los saberes adquiridos.
- ✓ Implicarse en propuestas pedagógicas colectivas desde un rol activo y protagónico.

EJES QUE ESTRUCTURAN EL ESPACIO CURRICULAR

Con el propósito de presentar los saberes a enseñar y aprender en este ciclo, se han establecido ejes que permiten agrupar, organizar y secuenciar anualmente esos saberes[2], atendiendo a un proceso de diferenciación e integración progresivas, y a la necesaria flexibilidad dentro del ciclo.

Además, se tomaron en cuenta, en la instancia de enunciación de los saberes, los criterios de progresividad, coherencia y articulación al interior del ciclo y con el nivel anterior.

"Proponer una secuencia anual no implica perder de vista la importancia de observar con atención, y ayudar a construir los niveles de profundización crecientes que articularán los aprendizajes de año a año en el ciclo" (CFCE-MECyTN, 2006: 13).

En este marco, reconociendo la heterogeneidad de nuestras realidades como un elemento enriquecedor, el Estado provincial se propone la concreción de una política educativa orientada a desarrollar acciones específicas con el objeto de asegurar la calidad, equidad e igualdad de aprendizajes, y en consecuencia, garantiza que todos los alumnos alcancen saberes equivalentes, con independencia de su ubicación social y territorial. De este modo, la jurisdicción aporta a la concreción de la unidad del Sistema Educativo Nacional.

Desde esta perspectiva, los Núcleos de Aprendizajes Prioritarios para el Ciclo Orientado de la Educación Secundaria (2012) actúan como referentes y estructurantes de la elaboración de los primeros borradores de los Materiales Curriculares del Ciclo Orientado de la Educación Secundaria de la provincia de La Pampa.

En el espacio curricular matemática para el cuarto, quinto y sexto año del Ciclo Orientado de la Educación Secundaria, se definieron los siguientes ejes:

- ✓ **Eje: En relación con el número y el álgebra**
- ✓ **Eje: En relación con las funciones y el álgebra**
- ✓ **Eje: En relación con la geometría y la medida**
- ✓ **Eje: En relación con la probabilidad y la estadística**[3]

---

[2] Saberes: conjunto de procedimientos y conceptos que mediados por intervenciones didácticas en el ámbito escolar, permiten al sujeto, individual o colectivo, relacionarse, comprender y transformar el mundo natural y sociocultural.

[3] Se sugiere uso de recursos tecnológicos para el tratamiento de todos los saberes de este eje.

FUNDAMENTACIÓN DE LOS EJES

Eje: En relación con el número y el álgebra

En este eje se pondrán en juego procedimientos tales como identificar, interpretar, leer, escribir, comparar, relacionar, clasificar, ordenar y operar con distintos tipos de números, racionales e irracionales, generalizando sus propiedades. Procedimientos y propiedades serán requeridos para la resolución de problemas, utilizando tanto expresiones numéricas como algebraicas.

En este sentido, la modelización de situaciones extra e intramatemáticas, requieren la utilización de las distintas expresiones de números racionales e irracionales utilizando las operaciones como un medio eficaz para resolver los problemas planteados en términos matemáticos.

La resolución de los cálculos en los conjuntos planteados, es producto de los diferentes procedimientos que los alumnos ponen en juego ante cada situación, decidiendo si conviene un cálculo exacto o aproximado, estimando, controlando e interpretando los resultados y poniendo en juego las propiedades más convenientes para facilitar la resolución, apelando a recursos algebraicos y/o tecnológicos.

Eje: En relación con las funciones y el álgebra

Las **representaciones algebraicas** tienen como elementos constitutivos variables, signos, números y gráficas, elementos que comparten con las **representaciones funcionales**. Ambas formas de representación se articulan, constituyendo un lenguaje matemático propio.

El nivel de abstracción que es necesario para la exploración de estas formas de representación y su vínculo con los conceptos matemáticos, que fueron inicialmente abordados de manera informal en el ciclo básico, adquiere en este ciclo de la escolaridad características de trabajo intencional para el pasaje de una forma de representación a otra. Es preciso, además, estimular en los alumnos habilidades de pensamiento que les permitan elaborar estrategias, pasando de representaciones particulares hacia otras más generales, utilizando para ello la potencia del lenguaje algebraico.

En este eje, la potencia de la Matemática está además, nuevamente presente con su capacidad de modelización, generalización y anticipación, propia del establecimiento de los diferentes modelos matemáticos que son posibles de construir a partir de hechos y sucesos particulares.

Eje: En relación con la geometría y la medida

En el marco de la educación obligatoria, es indispensable incluir la enseñanza de la Geometría, dado que ella está presente en múltiples problemas de la vida cotidiana y en ámbitos de la producción de bienes y servicios y otras ciencias.

En espacios bidimensionales permite, mediante observaciones y reflexiones, determinar ciertas regularidades. A partir de estas regularidades y relaciones geométricas, es posible la modelización como un potente recurso de resolución que admite la anticipación en situaciones reales, sin necesidad de la acción efectiva.

La inclusión de relaciones de semejanza, las relaciones trigonométricas y las representaciones de diferentes funciones permiten establecer vínculos que se reflejan en la construcción de modelos matemáticos que son representaciones de situaciones provenientes de diferentes ámbitos.

Los lenguajes utilizados son recursos para establecer generalizaciones que permiten vincular estos modelos matemáticos con diferentes problemas intra y extramatemáticos.

Eje: En relación con la probabilidad y la estadística[4]

En nuestras actividades de cada día, en los medios de comunicación, se accede a información donde se usan métodos de representación que provienen de la **estadística** y requieren de ciertos conocimientos para su interpretación.

Ésta es una de las razones que exige la presencia de la **estadística** en la escolaridad obligatoria, pues para actuar acertadamente en el mundo de hoy se requiere, entre otras cuestiones, estar educado en cierto pensar estadístico que permita no sólo tener presente o saber buscar resultados anteriores, sino también saberlos interpretar y aplicar adecuadamente en la toma de decisiones.

---

[4] Se sugiere uso de recursos tecnológicos para el tratamiento de todos los saberes de este eje.

Es particularmente necesario en la escuela secundaria, el uso y la organización de información proveniente de diferentes fuentes, por ejemplo: los resultados de elecciones de representantes políticos, el análisis de la evolución de las precipitaciones en determinados lugares, los crecimientos/decrecimientos poblacionales. Esta información se presenta bajo determinados formatos que responden a construcciones estadísticas.

En este ciclo, se vincularán las medidas de posición con universos finitos e infinitos posibles de indagación, mostrando, en algunos casos, la insuficiencia de los indicadores de posición para incorporar otras medidas como la varianza y la desviación estándar.

Por otro lado, la probabilidad tratará de vincularse con la toma de decisiones al analizar situaciones extra matemáticas tales como las vinculadas a los juegos de azar.

SABERES SELECCIONADOS PARA EL CUARTO AÑO DEL CICLO ORIENTADO DE LA EDUCACIÓN SECUNDARIA

Eje: En relación con el número y el álgebra

La modelización de situaciones que promuevan la comprensión de los números racionales y la introducción al conjunto de los números reales.

Esto supone:

- ✓ Modelizar situaciones extramatemáticas e intramatemáticas asociadas al conteo identificando las estructuras multiplicativas, generalizando los procedimientos utilizados y elaborando las fórmulas vinculadas a dichos procedimientos, si la resolución lo requiere.
- ✓ Interpretar números racionales, en su expresión fraccionaria, como un caso particular de razones entre dos números, estableciendo similitudes y diferencias entre las fracciones y las razones.
- ✓ Elaborar diferentes criterios que permitan comparar razones (equivalencias, porcentajes, etc.).
- ✓ Producir fórmulas que involucren razones y que puedan ser relacionadas con el modelo de proporcionalidad directa[5].
- ✓ Elaborar criterios que permitan encuadrar números racionales, utilizando la recta numérica y apelando a recursos tecnológicos para arribar a la identificación de la propiedad de densidad.
- ✓ Recurrir a los números racionales, en su expresión fraccionaria, para resolver problemas que involucren el establecimiento de medidas[6].
- ✓ Reconocer la insuficiencia de los números racionales para resolver situaciones de medida[7].

---

[5] Por ejemplo, problemas que involucren mezclas de jugo concentrado y agua para obtener un cierto sabor, mezclas de pinturas de diferentes colores para obtener una cierta tonalidad, etc.

[6] Por ejemplo, problemas que demanden establecer la relación entre dos segmentos A y B en términos de que cierta cantidad de veces el segmento A equivale a cierta otra cantidad de veces el segmento B.

[7] Por ejemplo establecer la relación entre la longitud de la circunferencia y su diámetro, y entre la longitud de la diagonal de un cuadrado y su lado, aplicando el Teorema de Pitágoras, valiéndose de recursos tecnológicos.

Eje: En relación con las funciones y el álgebra

La modelización de situaciones que promuevan la interpretación, análisis y uso de funciones y ecuaciones lineales y cuadráticas.

Esto supone:

- ✓ modelizar situaciones extramatemáticas e intramatemáticas mediante funciones lineales y cuadráticas:
  - usando las nociones de dependencia y variabilidad,
  - seleccionando la representación (tablas, fórmulas, gráficas con recursos tecnológicos) adecuada a la situación,
  - interpretando el dominio, el codominio, las variables, los parámetros y los puntos estratégicos en el contexto de las situaciones que modelizan.
- ✓ Analizar el comportamiento de las funciones lineales y cuadráticas:
  - interpretando la información que portan sus gráficas y sus fórmulas,
  - vinculando las variaciones de sus gráficas con las de sus fórmulas, y estableciendo la incidencia de tales variaciones en las características de las funciones mediante el uso de recursos tecnológicos.
- ✓ Interpretar diferentes escrituras de las fórmulas de las funciones cuadráticas y transformarlas apelando a recursos algebraicos[8], si la situación lo requiere.
- ✓ Modelizar situaciones extramatemáticas e intramatemáticas mediante sistemas de ecuaciones lineales, apelando a transformaciones algebraicas que conserven el conjunto solución de dichos sistemas[9], interpretando las soluciones en el contexto de la situación.
- ✓ Analizar sistemas de ecuaciones lineales con dos variables:
  - interpretando la equivalencia de los sistemas que se van obteniendo durante

[8] Para las transformaciones es necesario recurrir a las propiedades de las operaciones, al cuadrado de un binomio o a la diferencia de cuadrados. Esto no implica desarrollar la factorización de expresiones algebraicas en sí misma, sino su utilización en carácter de herramienta en situaciones que lo requieran.

[9] En el caso de los sistemas, seleccionando el tipo de resolución en función de los números involucrados y excluyendo el trabajo con determinantes.

los procesos de resolución analítica y vinculándolos con las correspondientes representaciones gráficas obtenidas mediante recursos tecnológicos[10].

- o vinculando las relaciones entre las posiciones de dos rectas con el conjunto solución de su correspondiente sistema de ecuaciones obtenido mediante resoluciones gráficas y/o analíticas.

- ✓ Modelizar situaciones extramatemáticas con restricciones, donde las relaciones entre las variables que intervienen se expresan mediante ecuaciones lineales, y las restricciones con inecuaciones lineales[11].
- ✓ Modelizar situaciones extramatemáticas e intramatemáticas mediante ecuaciones cuadráticas, y resolverlas apelando a recursos algebraicos[12] y gráficos realizados con recursos tecnológicos, interpretando las soluciones en el contexto de la situación.
- ✓ Analizar la ecuación cuadrática:
  - o vinculando la naturaleza de sus soluciones con la gráfica de la función correspondiente,
  - o reconociendo las limitaciones de los números reales desde los marcos algebraico y gráfico.

Eje: En relación con la geometría y la medida

La construcción de figuras semejantes para que a partir de ellas y sus propiedades, se reconozcan y exploren razones trigonométricas y relaciones entre segmentos de triángulos y circunferencias.

Esto supone:

---

[10] No se trata de reiterar la tarea descripta cada vez que sea necesario resolver un sistema de ecuaciones pues resultaría poco económico, pero sí de considerarla a fin de reflexionar acerca de la noción de equivalencia entre sistemas.

[11] Se sugiere el uso de recursos tecnológicos.

[12] Para las resoluciones es necesario recurrir a las propiedades de las operaciones, al cuadrado de un binomio, al completamiento de cuadrado o a la diferencias de cuadrados.

- ✓ construir figuras semejantes[13] a partir de diferentes informaciones:
  - o identificando las condiciones necesarias y suficientes de semejanza entre triángulos,
  - o recuperando las relaciones establecidas en el teorema de Thales en aquellas situaciones que así lo requieran,
  - o vinculando las relaciones entre los perímetros y entre las áreas de figuras semejantes[14].
- ✓ Reconocer las razones trigonométricas seno, coseno y tangente y sus relaciones, apelando a la proporcionalidad entre segmentos que son lados de triángulos rectángulos.
- ✓ Explorar y formular conjeturas acerca de figuras inscriptas en una circunferencia[15] con recursos tecnológicos, y validarlas apelando a las propiedades de los objetos geométricos.

Eje: En relación con la probabilidad y la estadística[16]

El análisis de problemas estadísticos identificando variables, medidas de posición, formas de representación y comunicación.

Esto supone:

- ✓ analizar el problema/fenómeno a explorar, delimitando las variables de estudio y la pertinencia de la muestra, y seleccionando las formas de representar y comunicar los datos acordes a la situación en estudio.
- ✓ Identificar la o las medidas de posición (media aritmética, mediana, moda y cuartiles) que mejor describan la situación en estudio.

---

[13] Se sugiere el uso de recursos tecnológicos.

[14] Por ejemplo, a partir de un triángulo, construir otro semejante cuya área sea el doble.

[15] Por ejemplo, polígonos regulares, ángulos inscriptos y seminscriptos, ángulo central, etc.

[16] Se sugiere uso de recursos tecnológicos para el tratamiento de todos los saberes de este eje.

El análisis de situaciones de probabilidad y el conveniente uso de fórmulas.

Esto supone:

- ✓ analizar la posibilidad de recurrir a la fórmula de Laplace para determinar la probabilidad de un suceso en la situación que se está abordando y, en caso de no ser posible, acudir a su determinación empírica.
- ✓ Determinar la probabilidad de sucesos en contextos variados[17] apelando a fórmulas para el conteo de los casos favorables y los casos posibles, si es conveniente.

[17] Incluidas las probabilidades geométricas y las situaciones de juego.

SABERES SELECCIONADOS PARA EL QUINTO AÑO
DEL CICLO ORIENTADO DE LA EDUCACIÓN SECUNDARIA

Eje: En relación con el número y el álgebra

La modelización de situaciones que promuevan el estudio y la comprensión de los números reales y sus propiedades.

Esto supone:

- ✓ explorar regularidades numéricas[18], analizar los procesos de cambio que se ponen en juego, y elaborar las correspondientes fórmulas.
- ✓ Analizar situaciones que involucren la conmensurabilidad de segmentos y la interpretación de la existencia de segmentos inconmensurables, diferenciando entre la medida como acto empírico y la noción matemática de medida.
- ✓ Identificar números reales a partir de la resolución de situaciones que los involucren en diferentes contextos[19].
- ✓ Modelizar situaciones que involucren redondear ó truncar números reales, y analizar el error en función de lo que se busca resolver.
- ✓ Expresar números reales de diferentes maneras, argumentar sobre las equivalencias entre las mismas.
- ✓ Elaborar criterios que permitan encuadrar números reales y representar en la recta numérica.

Eje: En relación con las funciones y el álgebra

La modelización de situaciones que promuevan la interpretación, análisis y uso de funciones polinómicas, racionales, exponenciales y ecuaciones asociadas a ellas.

[18] Por ejemplo sucesiones geométricas y aritméticas.

[19] Por ejemplo el número áureo, irracionales de la forma raíz enésima de número.

Esto supone:

- ✓ modelizar situaciones extramatemáticas e intramatemáticas mediante funciones polinómicas, racionales y exponenciales:
  - o usando las nociones de dependencia y variabilidad,
  - o seleccionando la representación (tablas, fórmulas, gráficos con recursos tecnológicos) adecuada a la situación,
  - o interpretando el dominio, el codominio, las variables, los parámetros y los puntos estratégicos[20] en el contexto de las situaciones que modelizan.
- ✓ Comparar los crecimientos lineales, cuadráticos y exponenciales en la modelización de diferentes situaciones.
- ✓ Analizar el comportamiento de las funciones polinómicas[21] y exponenciales:
  - o interpretando la información que portan sus gráficos cartesianos y sus fórmulas (interpretando el dominio, el codominio, las variables, los parámetros y los puntos estratégicos en el contexto de las situaciones que modelizan),
  - o vinculando las variaciones de los gráficos con las de sus fórmulas y la incidencia de tales variaciones en las características de las funciones, apelando a recursos tecnológicos para construir los gráficos.
- ✓ Analizar el comportamiento de las funciones racionales:
  - o interpretando sus fórmulas para anticipar las características de sus gráficos cartesianos,
  - o vinculando sus gráficos con los de la función de proporcionalidad inversa, acudiendo a recursos tecnológicos para construirlos, y validar en forma analítica.
- ✓ Modelizar situaciones extramatemáticas e intramatemáticas mediante ecuaciones, interpretando las soluciones en el contexto de la situación.

---

[20] Con *puntos estratégicos* nos referimos a raíces, ordenada al origen, extremos (máximos, mínimos), entre otros.

[21] Escritas en diferentes formatos, por ejemplo: factorizada, canónica, polinómica. Para obtener los puntos estratégicos se pude recurrir a la Regla de Ruffini, Teorema del resto, entre otros.

Eje: En relación con la geometría y el álgebra

Reconocer y explorar relaciones trigonométricas en ángulos y triángulos.

Esto supone:

- ✓ Analizar las relaciones trigonométricas de cualquier tipo de ángulo, acudiendo a la circunferencia trigonométrica.
- ✓ Modelizar situaciones intramatemáticas y extramatemáticas mediante las relaciones trigonométricas, involucrando triángulos diversos y recurriendo, cuando sea necesario, al teorema del seno y al del coseno.
- ✓ Relacionar y analizar la situación planteada y su posible solución –a través de la construcción[22] de figuras- confrontando la medida calculada y su aproximación en situaciones prácticas.

Eje: En relación con la probabilidad y la estadística[23]

El análisis de problemas estadísticos identificando variables, medidas de posición y dispersión, eligiendo las formas de representación y comunicación más adecuada.

Esto supone:

- ✓ analizar la insuficiencia de las medidas de posición para describir algunas situaciones en estudio, advirtiendo la necesidad de otras medidas como la varianza y la desviación estándar para caracterizarlas e interpretarlas gráficamente.
- ✓ Analizar la dispersión de una muestra en situaciones extramatemáticas, y usar e interpretar las fórmulas que permiten calcular la varianza y la desviación estándar.
- ✓ Utilizar los datos estadísticos para tomar decisiones sobre la situación en estudio.

[22] Utilizar escalas en los casos necesarios.

[23] Se sugiere uso de recursos tecnológicos para el tratamiento de todos los saberes de este eje.

El análisis de situaciones de probabilidad y el conveniente uso de fórmulas.

Esto supone:

- ✓ caracterizar diferentes sucesos (excluyentes, no excluyentes, independientes, dependientes), y seleccionar la estrategia más pertinente para determinar sus probabilidades.
- ✓ Analizar fenómenos para calcular probabilidades condicionadas, teniendo en cuenta las características de los sucesos que intervienen.

SABERES SELECCIONADOS PARA EL SEXTO AÑO DEL CICLO ORIENTADO DE LA EDUCACIÓN SECUNDARIA

Eje: En relación con el número y el álgebra

La modelización de situaciones que promuevan el estudio y la comprensión de los números reales y sus propiedades.

Esto supone:

- ✓ utilizar las propiedades de las operaciones de números reales[24] para transformar números irracionales expresados como radicales aritméticos.
- ✓ Modelizar situaciones extra e intramatemáticas que involucren identificar, usar e interpretar logaritmos y sus propiedades.

Eje: En relación con las funciones[25] y el álgebra

La modelización de situaciones que promuevan la interpretación, análisis y uso de funciones trigonométricas, logarítmicas, parte entera, definidas por partes, valor absoluto y ecuaciones asociadas a ellas.

Esto supone:

- ✓ modelizar situaciones extramatemáticas e intramatemáticas mediante funciones trigonométricas, logarítmicas, parte entera, definidas por partes y valor absoluto:
  - o usando las nociones de dependencia y variabilidad,
  - o seleccionando la representación (tablas, fórmulas, gráficas con recursos tecnológicos) adecuada a la situación,

---

[24] Esto no significa desarrollar la operatoria con números reales como un tema aislado, sino apelar a propiedades de las operaciones para transformar las escrituras cuando la situación lo requiera.

[25] Se sugiere uso de recursos tecnológicos para la construcción de gráficos.

- o interpretando el dominio, el codominio, las variables, los parámetros y los puntos estratégicos[26] en el contexto de las situaciones que modelizan.

- ✓ Interpretar las funciones trigonométricas seno, coseno, tangente, cosecante, secante y cotangente; expresadas mediante fórmulas y gráficos cartesianos, extendiendo al marco funcional las relaciones trigonométricas estudiadas.
- ✓ Caracterizar la función logarítmica a partir de la función exponencial desde sus gráficos cartesianos y sus fórmulas, abordando una aproximación a la idea de función inversa.
- ✓ Analizar el comportamiento de las funciones valor absoluto, parte entera, definida por partes y trigonométricas.
- ✓ Modelizar situaciones extramatemáticas e intramatemáticas mediante ecuaciones, interpretando las soluciones en el contexto de la situación.

Eje: En relación con la geometría y el álgebra

Modelizar situaciones utilizando las relaciones entre puntos del plano.

Esto supone:

- ✓ determinar relaciones entre coordenadas[27] de puntos del plano cartesiano para resolver situaciones que requieran elaborar fórmulas.
- ✓ Interpretar y determinar relaciones entre diferentes escrituras de la ecuación de la recta (explícita e implícita), y la anticipación de su representación gráfica si la situación lo requiere.
- ✓ Interpretar y determinar relaciones entre diferentes escrituras de la ecuación de la circunferencia (con centro en el origen y desplazada), y la anticipación de su

[26] Con *puntos estratégicos* nos referimos a raíces, ordenada al origen, extremos (máximos, mínimos), entre otros.

[27] Por ejemplo: distancia entre dos puntos, pendiente de una recta.

representación gráfica si la situación lo requiere.

- ✓ Analizar y determinar las intersecciones entre rectas y circunferencias, en términos analíticos y gráficos, acudiendo a recursos tecnológicos si la situación lo requiere.

Eje: En relación con la probabilidad y la estadística[28]

El análisis de problemas estadísticos identificando variables, medidas de posición y dispersión, eligiendo las formas de representación y comunicación más adecuada.

Esto supone:

- ✓ analizar el comportamiento de las variables y las medidas de posición y dispersión en situaciones extramatemáticas[29].

El análisis de situaciones de probabilidad y el conveniente uso de fórmulas.

Esto supone:

- ✓ evaluar la probabilidad de un suceso para la toma de decisiones al analizar el funcionamiento de situaciones extramatemáticas[30].

---

[28] Se sugiere uso de recursos tecnológicos para el tratamiento de todos los saberes de este eje.

[29] Por ejemplo, altura-peso, estudios demográficos y/o interdisciplinarios en relación con la orientación escolar, etc.

[30] Por ejemplo, los juegos de azar, de dados, de cartas, partidos fútbol, procesos económicos, etc.

ORIENTACIONES DIDÁCTICAS

Introducción

Un Diseño Curricular, por muy explícito que sea, no puede dejar de tener un carácter de generalidad, por lo que representa un desafío en el momento de decidir un enfoque cuando la enseñanza debe ser contextualizada y centrada en un contenido particular, luego, en un proyecto de enseñanza más general.

Entonces, resulta sustantivo considerar los contenidos bajo un enfoque didáctico para el que han de ser tratados.

Por eso, definiremos en primera instancia los rasgos sustantivos del enfoque del estudiar matemática que se propone:

- ✓ una finalidad de la enseñanza de la matemática
- ✓ una concepción de matemática
- ✓ una concepción de aprendizaje en matemática
- ✓ un conjunto de condiciones que este enfoque plantea a la enseñanza.

Una finalidad de la enseñanza de la matemática

En todos los ciclos y niveles de la escolaridad se argumenta que "hay que preparar para lo que viene". Bajo esta perspectiva, la escuela primaria prepara para la media, la media para la universidad y en algunas oportunidades parece ser ésta una finalidad acabada.

Sin embargo, es innegable que la matemática se ha convertido en una herramienta imprescindible para la comprensión de la realidad y el desempeño en ella. Desde la lectura de un diario, donde encontramos frecuentemente tablas, gráficos, hasta la lectura e interpretación de facturas, recibos de sueldos, pedidos de préstamos, se necesita de un caudal importante de conocimientos matemáticos.

Sería una mirada simplista si se desconociera la potencia modelizadora de la matemática que se constituye en una herramienta indispensable para otras disciplinas como la física, la química, la economía, la sociología para nombrar sólo algunas, en la descripción de fenómenos y procesos que ocurren en su interior.

Entonces, no es menor el rol que se le asigna desde la escuela media: para la vida, para los estudios posteriores si los hubiere y para la interpretación de otras disciplinas…

Frente a este abanico de "obligaciones" debería incorporarse la expresión que históricamente ha sido respuesta de los docentes y argumento de la sociedad: "es un bien formativo que contribuye al desarrollo del pensamiento lógico".

La cuestión que surge entonces, es: ¿qué matemática debe estudiarse hoy para adquirir la cultura básica que se ha enunciado en los párrafos anteriores?

Esta pregunta nos remite a la siguiente cuestión:

Lo que se propone con la enseñanza de la Matemática no es solo trasmisión de conocimientos matemáticos, sino tratar de que los alumnos entren en el juego matemático, en la cultura matemática. Para ello deberá vincularse a un enfoque didáctico del "hacer matemática" con la finalidad de lograr la trasmisión de ciertos conocimientos matemáticos que promuevan los fines que se le atribuyen a esta ciencia.

Una concepción de matemática

Es posible concebir la matemática como una disciplina que se ha originado a partir de dar respuesta a determinados problemas y en la elaboración y búsqueda de soluciones, es donde se produce y progresa el conocimiento matemático.

Sin embargo, estas soluciones son a menudo parciales, los problemas ofrecen resistencia, exigiendo la elaboración de nuevos conceptos a partir de los ya conocidos.

Entonces, en el ámbito escolar, la matemática planteada debe tener relación con lo que ha sido para la humanidad hacer matemática.

Para ello, se consideran como fundantes los siguientes supuestos:

- ✓ los conocimientos surgen como respuestas a problemas específicos.
- ✓ Los problemas son fuente, motor y criterio de aprendizaje.

Una concepción de aprendizaje de matemática

Balacheff, hace ya varios años, afirmó que: "nada es dado, todo es construido", es decir, los conocimientos son construcciones sucesivas con elaboraciones constantes de estructuras nuevas. Cuando un problema es formulado, se recurre a aquellas herramientas que se poseen para resolverlo, si éstas son insuficientes, la acción matemática elabora una estrategia, un procedimiento que conllevará a la construcción del nuevo saber.

Es aquí donde el rol docente adquiere dimensiones insoslayables: los alumnos no solo deberán resolver las situaciones problemáticas que se le proponen, sino además deberá favorecer el análisis, la confrontación de ideas, la formulación de saberes. Entonces, el quehacer matemático se concibe como una práctica social que argumenta, defiende, formula y demuestra la importancia del trabajo con otros.

A partir de esta organización del "trabajo matemático" se propone construir un "saber matemático". Este saber, construido a partir de los problemas es, por un lado, una herramienta para resolverlos, y, por otro, al identificar las nociones y teoremas que subyacen, se constituye en un objeto matemático.

Un conjunto de condiciones que este enfoque plantea a la enseñanza

Es frecuente que los docentes de matemática se vean increpados por la falta de estrategias cuando los estudiantes deben resolver una situación que no se encuentra contextualizada en el ámbito escolar. ¿Por qué es posible reconocer que los alumnos "saben" muchas cosas y sin embargo no son capaces de utilizarlas en el momento adecuado?

Un ejemplo de esta situación es la relación de proporcionalidad. El tratamiento de este contenido matemático está presente desde la escuela primaria, sin embargo, cuando un estudiante debe calcular la conveniencia de comprar el mismo tipo de artículo que posee diferentes precios y envases, sus estrategias para abordar la situación, están lejos de recurrir a las propiedades de la proporcionalidad.

Entonces, estos conocimientos permanecen vacíos de sentido en tanto no han tomado el valor de herramientas para resolver problemas.

Esta construcción del conocimiento supone reconocer para qué situaciones es útil, cuáles son los límites de su utilización, cuál es la forma más adecuada de representarlo y cómo es posible controlar la respuesta obtenida. Estas condiciones exigen haber logrado un ejercicio de modelización donde los conocimientos aparecen como el producto de la propia actividad de los alumnos, de la argumentación de los procedimientos utilizados para resolver, de la puesta en juego de procedimientos diferenciados, del uso de error como herramienta de aprendizaje.

Pensar en esta matemática implica buscar los problemas adecuados para la discusión, las consignas y una organización de la clase que permita favorecer el logro del conocimiento matemático.

El rol del problema en la clase

Entendemos por problema aquella situación que, permitiendo el empleo de situaciones anteriores, favorece la construcción de nuevos aprendizajes. Entonces, estamos hablando de problemas para aprender, no para aplicar lo ya aprendido.

En esta propuesta de "estudiar matemática" resolver problemas es solo una parte. Son también, absolutamente centrales la organización de la clase y el rol del que enseña para el logro de los objetivos que nos proponemos.

Pensar la clase

Es posible instalar una dinámica de trabajo a partir del enfoque de resolución de problemas.

Una vez decidido el tema en cuestión, se organizarán en una clase o en un conjunto de clases una serie de momentos. En una primera instancia, el docente deberá elegir, de acuerdo con sus objetivos de enseñanza y con los saberes previos que disponen sus alumnos, el o los problemas a resolver.

Los alumnos, en forma individual o en pequeños grupos tratarán de resolver el o los problemas propuestos.

En este ejercicio de resolución, los alumnos utilizarán sus propias estrategias, las que, en la mayoría de los casos no responderán a procedimientos expertos, acabados ni plenamente acertados.

En un segundo momento, los alumnos explicitarán a sus compañeros, de la forma más comprensible, cómo han abordado la situación, argumentando de acuerdo con sus saberes.

En esta instancia, los argumentos utilizados conllevarán la validación de lo expuesto a través de ejemplos, que serán discutidos por la clase y aceptados o no a través de contraejemplos u otras estrategias.

En esta fase de la clase, el docente, que es quien conoce el objetivo que se ha propuesto, explicita el conocimiento matemático que ha surgido, haciéndolo visible y proponiendo su reutilización para lograr, a posteriori, su reconocimiento como saber de utilización universal.

Conclusión

Frente a este complejo entramado, entendemos que, si bien se han tomado determinadas decisiones relativas a los contenidos matemáticos para la escolaridad obligatoria, el desafío está dado, no por la inclusión o exclusión de un determinado contenido, sino por el nuevo sentido de estudiar matemática en la escuela. Un sentido que le dé a los alumnos la posibilidad de enfrentarse con problemas, la oportunidad de poner a prueba sus conocimientos, de interactuar con sus compañeros, de poder hablar de matemática, de poder preguntar de matemática, de poder hacer matemática, de poder equivocarse, de utilizar y/o analizar diferentes estrategias y que pueda ir mostrando y cuestionando para qué sirve la matemática.

Algunas reflexiones acerca del álgebra, su enseñanza en la escolaridad secundaria y su uso en el tratamiento de las funciones

La apropiación de un saber matemático

En esta etapa de la escolaridad, este espacio curricular se ve atravesado por recursos que se extrapolan del propio espacio. Uno de esos "recursos" es el lenguaje algebraico tal como lo define Lewis: "*El álgebra es el lenguaje de las matemáticas… las matemáticas son, esencialmente, la expresión (o reducción) de ideas complejas y sofisticadas mediante símbolos y sobre símbolos. Una vez que tenemos los símbolos y las operaciones aparece el álgebra*" o como opina Hiebert: *"Los símbolos escritos son una manera conveniente y poderosa de representar las situaciones matemáticas y manipular las ideas matemáticas. Una vez que se representa simbólicamente el problema, se puede resolver, a menudo, bastante fácilmente. Cuando el problema es complejo, la representación simbólica suele ser muy ventajosa."*

Hay, en ambas expresiones, tres razones poderosas de porqué debe usarse y enseñarse este recurso -el lenguaje algebraico- en la escuela secundaria y lograr que se convierta en una herramienta para los alumnos:

- ✓ por considerarse el lenguaje de la matemática.
- ✓ Por su capacidad de expresar generalizaciones de ideas en forma abreviada.
- ✓ Por simplificar situaciones complejas en el planteo de problemas.

Sin embargo, un alumno de escuela secundaria, lejos está de compartir estas ideas.

Cabría hacerse, ante esta realidad, algunos interrogantes:

¿Está siempre claro para los alumnos lo que representan los símbolos?

¿Saben los alumnos cómo pasar de una situación problemática a una situación algebraica?

Los interrogantes podrían extenderse casi hasta el infinito…

En este ejercicio de reflexión, es necesario reconocer que no siempre se enfrentan las razones que se han citado como un recorrido de enseñanza que necesita de ciertos recursos didácticos.

Es la intención entonces, de estas orientaciones acercar:

- ✓ algunas propuestas para el pasaje de la aritmética al álgebra.
- ✓ Los posibles recorridos para proponer generalizaciones a partir de una situación.
- ✓ La construcción del concepto de variable.

- ✓ Actividades para la construcción de expresiones algebraicas a partir del abordaje de las funciones.

Algunas propuestas para el pasaje de la aritmética al álgebra

La posibilidad de representar con una sola letra un conjunto de valores y el hecho de poder manejarlos en forma sencilla es una de las razones del poder del álgebra. En la mayoría de los casos, los alumnos utilizan los símbolos sin saber qué representan, y esto se debe, en gran parte a que las situaciones que se plantean no son lo suficientemente adecuadas para "exigir" el uso de un lenguaje simbólico.

La mayoría de los símbolos que se utilizan en el álgebra se han utilizado antes en aritmética. Estos símbolos deben, ahora, adquirir un significado nuevo y ampliarlo.

Se proponen dos ejemplos para analizar los posibles recorridos del pasaje desde lo aritmético.

En los viajes en avión se permite llevar hasta 20kg de equipaje, sin pagar ningún suplemento sobre el pasaje. Por cada kg de equipaje que exceda los 20kg, hay que pagar 200 pesos. En el aeropuerto, el que pesa los equipajes necesita calcular lo que tiene que pagar cualquier viajero. Buscá la forma de ayudarlo.

Una opción posible es que el alumno comience a realizar un recorrido aritmético, aplicando (posiblemente) alguna estrategia vinculada a la proporcionalidad:

20kg----0$

21kg----200$	31kg----2200$
22kg----400$	32kg----2400$
23kg----600$	33kg----2600$
24kg----800$	34kg----2800$
25kg----1000$	35kg----3000$
26kg----1200$	36kg----3200$
27kg----1400$	37kg----3400$
28kg----1600$	38kg----3600$

29kg----1800$

30kg----2000$

39kg----3800$

40kg----4000$

Sin embargo, al calcular y comparar, por ejemplo, 20kg, 30 kg y 40kg…, ¡no funciona!

A veces, el alumno encuentra las operaciones adecuadas para obtener los resultados correctos que ha escrito en la tabla, pero al intentar expresarlo como una fórmula general, logran una expresión incorrecta:

Una opción es que se intente con cálculos, por ejemplo:

Lo que pesa todo junto – 20kg . 200$ = lo que hay que pagar.

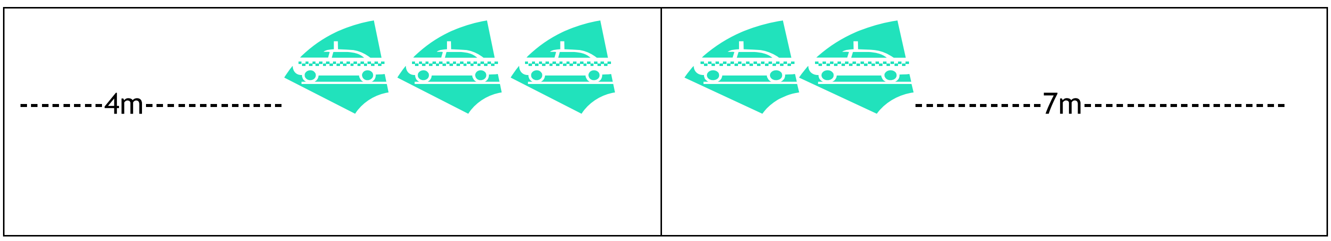
En este caso, el planteo, cuando intenta dar cuenta de los valores de la tabla, ¡no da!

Entonces, el docente deberá proponer otras escrituras posibles, en la búsqueda de regularidades que permitan una escritura literal que cumpla con todos los valores que se encontraron en la tabla. En este caso, no es recomendable exigir el rápido reemplazo por “letras” y menos aún, por “x” e “y”.

Cabe tener en cuenta los diferentes momentos de la clase, la intervención del docente y el repertorio de problemas que deben organizar este proceso de “intercambio”, tal como se enuncia al comienzo de estas orientaciones.

Se propone un nuevo ejemplo, apoyado en una representación dibujada de una situación concreta:

“Todos los coches son iguales. El rectángulo de la izquierda es igual que el de la derecha. Calcular cuánto mide cada coche.”



En este caso, no es difícil calcular que si con tres coches sobran 4m y con dos 7m, un coche mide 3m. Este cálculo, posible de realizar desde la simple observación, cobra otro sentido si se pide una forma de escritura que lo demuestre, vinculando los datos que aparecen en el dibujo.

De todos modos, lo que parece obvio para cualquier docente, suele no serlo para los alumnos.

Lo deseable es obtener por parte de ellos, una expresión semejante a esta:

"es lo mismo 4 metros y 3 coches que 2 coches y 7 metros" que acorta las distancias con la que podría decirse es "la mejor"

2ch + 7m = 3ch + 4m

Tal como ya se expresó, esta escritura simbólica debe adquirir un nuevo significado y seguir un camino en el que inicialmente se debe entender la situación para que, finalmente pueda escribirse con los símbolos adecuados.

Entender

Expresar

Expresar por escrito

Expresar por escrito con símbolos

Expresar por escrito con los símbolos adecuados[31]

Estos problemas tienen diferencias en las estrategias que generan en los alumnos.

En el primer problema se debe lograr que se interprete un texto. Además, hay planteos que merecen combinar dos magnitudes: los kilogramos y los pesos.

Por su parte, en el problema de los coches, la presentación es a través de un dibujo y las magnitudes que se utilizan son solo de longitud.

[31] Del texto: Ideas y actividades para enseñar álgebra. Grupo Azarquiel.

Los posibles recorridos para proponer generalizaciones a partir de una situación

La generalización está en el corazón de la matemática. Generalizar es encontrar características que unifican. Al descontextualizar lo trabajado sobre un problema y analizar la matemática involucrada, entramos en un proceso de generalización que permitirá “usar esto como modelo” para su aplicación a otros del mismo tipo.

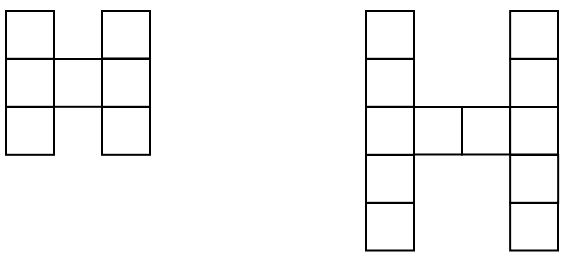
En este caso, presentar la generalización como una entrada al álgebra, supone poder expresar “lo general” con ciertas reglas de transformación de escrituras[32].

En todo proceso de generalización, hay pasos que deben cumplirse para que tenga significado para los alumnos:

- ✓ “ver”, capturar las regularidades, cuestiones comunes o relaciones que se cumplen “siempre”.
- ✓ expresarlas verbalmente
- ✓ expresarlas con alguna forma de escritura, lo más concisa posible.

El siguiente problema puede servir de ejemplo:

¿Cuántos cuadrados tendrá una “H” con un lado horizontal formado por cuatro cuadrados? ¿Y por 100?



+5 +5

-----------------------7------------------------------12----------------------17

[32] Del texto: Iniciación al estudio didáctico del álgebra. Sessa, Carmen.

Los alumnos, en pequeños grupos, dicen:

-en la parte vertical hay más que en la horizontal

-cada vez hay que añadir 5 figuras

-cada vez hay que agregar 2 figuras abajo y 3 arriba

-en la horizontal hay números pares y en la vertical múltiplos de 3.

Para iniciar la búsqueda de “lo que se repite”, algunas estrategias posibles:

-contar a los compañeros lo que se ve

-describir la figura para que otro la dibuje

-repetirlas con números más grandes

-discutir en el pequeño grupo cuál es la relación con una posible modelo

Una opción es que los alumnos intenten encontrar la regularidad.

Luego, hay escrituras posibles –la mayoría aritméticas- que pueden resultar unas más oportunas que otras.

Pensar:

1 + 3.2;   2 + 5.2;   3 + 7.2

+2   +3   +4

es una alternativa posible. ¿Es la mejor? ¿Funciona para todos los valores?

Otra escritura posible, más sencilla:

3 + 4 +5 +6

3-----7---------------12-------------18

O bien 3 x número de elementos más 5

En este problema geométrico, encontrar los pasos mencionados resulta más simple. Poder contar, “ver” lo que se dice, construir otras alternativas, “agrandar” la figura para encontrar las regularidades, hacer que el alumno se atreva a enunciar ciertas conjeturas y validarlas desde lo empírico, es uno de los caminos más convenientes para una construcción significativa del lenguaje simbólico.

Construir símbolos para expresar generalizaciones hace que éstas constituyan una forma específica de escritura. La interpretación de símbolos en términos de series, permite que éstos no se vean como un objeto sino como genuinas variables.

Con este tipo de actividades, el alumno comienza a adquirir el concepto de variable.

La construcción del concepto de variable

Es imposible apartar del álgebra el concepto de variable. Sin embargo, mayormente, éstas se utilizan como si después de una cierta práctica –y presencia- pudiesen ser usadas sin problemas, confundiéndolas con el uso de letras (y preferentemente *x* e *y)*, sin valorar complejidades y multiplicidad de significados.

En el ejemplo anterior, añadida a la ventaja del dibujo, lo que varía lo hace en forma de números naturales.

La misma expresión: (n – 2). 5 + 2 cambiaría significativamente si fuese el resultado de un problema que admita valores numéricos no enteros.

La idea de representar de una forma más genérica implica la complejidad de modelizar los fenómenos reales o el conjunto de problemas presentados.

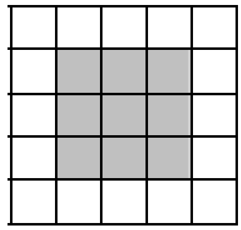
En este sentido cuando las letras expresan *dependencia entre variables,* esta entrada implica considerar el poderoso concepto de función.

Tanto las actividades ligadas a la generalización como la entrada funcional proveen oportunidades para arribar al concepto de ecuación, objeto que puede considerarse como una restricción que se impone en un cierto dominio. Desde ese punto de vista es posible sostener la idea de variable en el tratamiento de las funciones, lo que permite acceder a un mayor grado de complejidad y abarcar un trabajo que permita relacionar y diferenciar ecuaciones y funciones.

Actividades para la construcción de expresiones algebraicas a partir del abordaje de las funciones.

Actividad 1:

El siguiente cuadrado está formado por cuadraditos, y tiene pintado solamente el cuadrado central y queda sin pintar el contorno:



a) *¿Cuántos cuadraditos pintados tiene?*

b) *Si se respeta la misma forma de pintarlo ¿Cuántos cuadraditos pintados tendrá un cuadrado de 6 cuadraditos por lado? ¿y uno de 12 cuadraditos por lado?*

c) *¿Y uno de 27?*

d) *Encuentren una fórmula que permita calcular la cantidad de cuadraditos pintados, en función de la cantidad de cuadraditos por lado.*

¿El enunciado en cuestión es problema para algún alumno? ¿Lo podrá ser para un grupo de alumnos? ¿Qué parte del enunciado puede llegar a ser problema? ¿Qué conocimientos debe disponer para poder realizarla? ¿En qué momento del tema ingresa este enunciado? ¿Para qué?

Los apartados a), b) y c) tal vez no generan complicaciones para los alumnos ya que una estrategia a utilizar puede ser dibujar los cuadrados y luego contar los cuadraditos, ó emplear alguna forma de conteo recurriendo a la multiplicación y a alguna relación del tipo "hay que multiplicar dos menos de los que tiene el lado". Hasta ahí la situación no es problema, pues el conocimiento disponible alcanza para poder resolverla por diferentes estrategias. El problema empieza cuando los alumnos tienen que sistematizar el conocimiento en la elaboración de una fórmula. No hay problemas en el marco geométrico y aritmético, pero los hay en el algebraico[33]. El trabajo realizado sobre los marcos geométrico y aritmético deberá ser el apoyo de los alumnos para la construcción de una fórmula. ¿Qué condiciones promueven la aparición de fórmulas? Se insiste en que el trabajo con las regularidades es el ambiente óptimo para poder obtenerlas. Si hay un solo dibujo ¿Qué regularidades se observan? En este sentido, una forma de ayudar a los alumnos y promover el uso de las regularidades consiste en promover la realización de más dibujos del cuadrado en cuestión y hacer exploraciones en el campo aritmético. Pero, también es fundamental, el trabajo que vengan realizando en la construcción del **lenguaje algebraico**. No es solo un "tema" de este enunciado en particular sino que se relaciona con un trabajo que se viene desarrollando de años anteriores. Se van a notar en esta instancia las decisiones institucionales que se hayan tomado. ¿Qué tipo de trabajo algebraico se viene desarrollando en la institución? ¿El trabajo se ha sostenido -solamente- en el manejo de pasaje de términos en ecuaciones? ¿Se viene construyendo alrededor de las regularidades? ¿El alumno ha tenido la oportunidad de construir fórmulas? ¿Se han resuelto problemas? ¿En qué marcos se han trabajado?, son solo algunas de las preguntas que orientarán el trabajo y permiten preveer ciertos grados de dificultad.

La generación de las fórmulas propuestas dependerá de cómo los alumnos "vean" la situación. Para aquellos casos que piensen que la proporcionalidad directa funciona para resolverla, podrían intentar poner en cuestión que pasa con la cantidad de cuadraditos cuando tengo un cuadrado de lado 6 con uno de lado 12. Sin dibujarlo es probable que los alumnos digan que habrá el doble de cuadraditos ya que el lado se duplica. Una opción posible es dibujar ambos y comparar. Poner a discusión el alcance del uso de la proporcionalidad directa es parte del proceso de distinción y elaboración de una nueva idea de crecimiento. Se ve que crece pero no se sabe cómo. Un proceso de comparación y distinción se pone en marcha entre la función de proporcionalidad directa, la función lineal y la función cuadrática.

Dentro de las fórmulas producidas podrían encontrarse: $(l-2).(l-2)$ ó $(l-2)^2$ ó $l^2- 4.(l-1)$ ó $(x-2).(x-2)$ ó $(x-2)^2$ ó $x^2- 4.(x-1)$ … entre otras correctas e incorrectas pero que manifiestan cómo ve la situación el alumno para poder producir y su manera de trabajar en el campo algebraico.

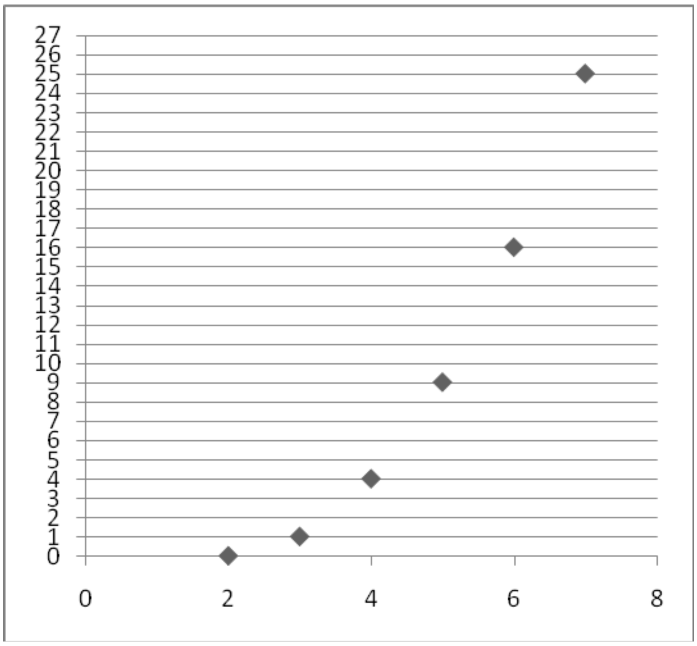
Tener varios cuadrados dibujados, así como promoverá la aparición de regularidades y la producción de las fórmulas, también es un lugar ideal para chequear si la fórmula elaborada cumple con el propósito. Durante este proceso se podrá poner en discusión cuáles son las variables analizadas, con qué letras o palabras podrán denotarse, qué ubicación tienen en el gráfico cartesiano, qué manejo algebraico desarrollar, entre otras.

Podrán aparecer escrituras como: Cant cuad pint = (lado-2).(lado-2), ó $y=(l-2).(l-2)$ ó

$y = l^2-4l+4$ ó $y = x^2-4x+4$, entre otras y en las cuales se notan las diferentes maneras de trabajar el campo algebraico/funcional. La aparición de diferentes escrituras puede llevar a un trabajo de equivalencias entre éstas.

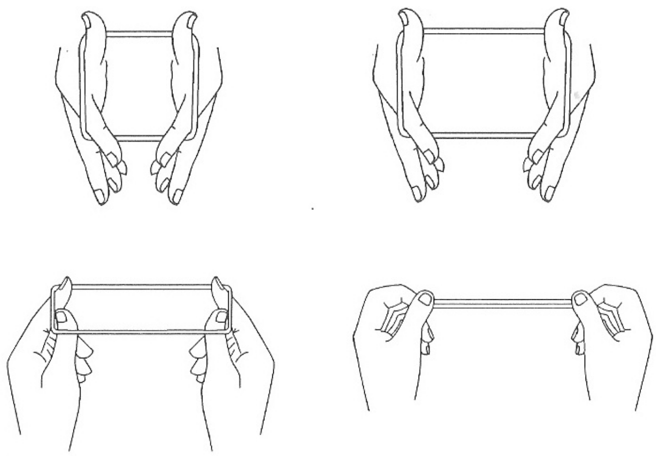
Como en esta situación tiene sentido trabajar con valores de $l \geq 2$ con l natural se puede volcar la información encontrada en tablas y gráficas cartesianas. De esta manera, lo que comenzó como un trabajo exploratorio en el campo aritmético/geométrico, pasa al campo algebraico/geométrico y luego al funcional. Por ejemplo:

Cant. cuadrados en el lado	Cant. cuadrados Pintados
2	0
3	1
4	4
5	9
6	16
7	25



En este caso el uso de software (Excel) para la elaboración del gráfico cartesiano es de gran utilidad ya que el acento no está puesto en la construcción del mismo sino en el análisis y relación con el trabajo anterior y a su vez mostrar formas de crecimiento que no son lineales.

Actividad 2



La profesora toma un trozo de cuerda de 40cm de largo, ata los extremos para obtener una curva cerrada y la estira introduciendo cuatro dedos de manera de obtener un rectángulo casi cuadrado; luego hace un rectángulo parecido cambiando la posición de los dedos ¿Qué cambia? ¿Hay algo que no cambia? ¿Qué?

Esta situación permite:

- ✓ poner en evidencia la utilización por parte de los alumnos de un modelo implícito válido para cuadrados. Para estas dos figuras, si los perímetros son iguales las áreas son iguales y perímetro y área varían en el mismo sentido. Aplicando este modelo a los rectángulos, los alumnos se enfrentan a una contradicción;
- ✓ traer la definición implícita de rectángulo utilizada por los alumnos;
- ✓ estudiar una medida en función de otra en un rectángulo de perímetro fijo;
- ✓ estudiar la variación del área de un rectángulo de perímetro fijo.

Es posible que algunos alumnos respondan que el área es la misma, que al cambiar la longitud de uno de los lados, el otro aumenta su valor y compensa la disminución anterior haciendo que el área permanezca constante. Cuando la profesora muestra las dos figuras los rectángulos son parecidos, son "casi cuadrados" y como el perímetro es el mismo, el modelo válido para cuadrados y círculos se impone.

Otros alumnos harán distintos rectángulos, entre los que puede o no aparecer el de 10cmx10cm según la definición de rectángulo que hayan construido durante su trayectoria escolar y calcularán las áreas.

Se puede sugerir que se registren las longitudes en una tabla como la siguiente, colocando por ejemplo valores naturales para el largo.

Largo(cm)	Ancho(cm)	Área (cm^2)
1		
4		
8		
10		
12		
16		
19		
….		
….		

Una pequeña puesta en común permitirá a los distintos grupos argumentar que el área varía si cambia el valor del Largo.

En esta instancia será adecuado preguntar si alguno de los rectángulos anteriores tendrá área máxima.

En una instancia posterior se podría preguntar acerca de la posibilidad de tener por longitudes valores "con coma" incluso si existe algún límite para los valores que puede tomar la longitud del largo apuntando a expresiones del tipo $0 \leq L \leq 20$

La expresión simbólica no es espontánea, en este momento el docente deberá tensionar para que aparezca el planteo algebraico. El marco geométrico les permite a los alumnos una entrada más "natural" a las expresiones algebraicas, dándoles sentido a las letras, los símbolos y sus operaciones tienen así una referencia.

Una puesta en común en donde se argumente acerca del completamiento de la tabla podría beneficiar la entrada a la generalización, primero sobre el ancho y luego sobre la variación del área.

Correctas	Incorrectas
L+A+L+A=40cm → A=(40cm-L-L):2 L+L+A+A=40cm → A=(40cm-L-L):2 2L+2A = 40cm → A=(40cm-2L):2 2(L+A)=40cm → A=40cm:2-L L+A=20cm A= 20cm-L	4L=40cm no aparece explicitado quién es el ancho 4A=40 cm → A= 40cm:4

Podrían aparecer expresiones del perímetro como éstas (con letras o con palabras) que muestran la relación de largo con el ancho.

Posteriormente, se debe generar el problema de cómo hacer para escribir la fórmula del área solo en base al largo de la figura. El trabajo de búsqueda de esa expresión implica relacionar la fórmula Lado x Ancho con alguna del ancho producida por los alumnos a raíz de la relación con el perímetro. Es un trabajo arduo de ensayo y error. En caso de que no surja ninguna, el docente puede introducirlas alegando que las formularon alumnos de otro curso y así las pone a consideración, por ejemplo Lx(20-L) o Lx(40-2L):2

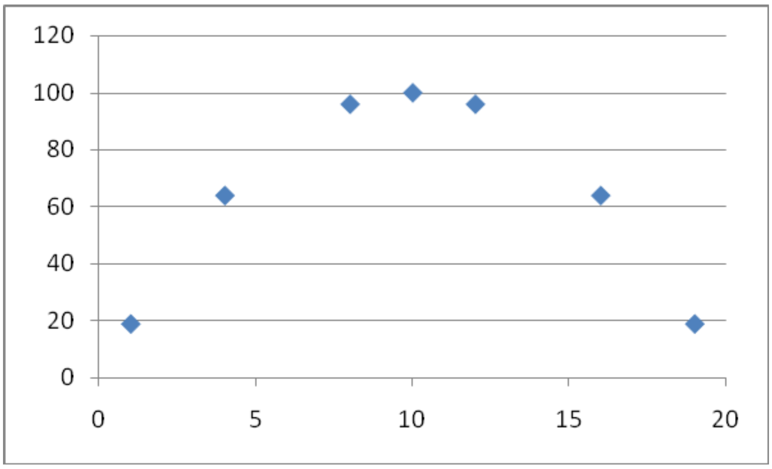
Puede ser que los alumnos no dispongan de una operatoria algebraica, pero sí podrán analizar la validez con un procedimiento empírico (haciendo funcionar las fórmulas con los valores de sus tablas) o reconstruyendo el procedimiento que permitió elaborarlas. Como así también verificar que "distintas fórmulas" quieren decir "cosas iguales" dando pie a revisar propiedades de operaciones aritméticas o a trabajar con la validación de expresiones algebraicas equivalentes.

Hasta aquí se estaría fortaleciendo el concepto de variable. El trabajo de escritura

$$Á=Lx(20-L),\ Á=Lx(40-2L):2,\ Á=20L-L^2$$

Supone reconocer la existencia de dos variables, una dependiente y otra independiente, que tendrán ahora un significado para el alumno pues ha arribado a ellas después de un recorrido que va desde lo aritmético a lo funcional pasando por el algebraico/geométrico.

La representación cartesiana será otro aspecto a considerar, en ella se podrá analizar cómo cambia el valor numérico del área al cambiar el lado o mostrar una relación entre variables que no son lineales, pudiendo recurrir a un software adecuado o bien al lápiz y papel utilizando los valores de la tabla construida con anterioridad.



En él, los alumnos podrán ver rápidamente que el área crece hasta que el rectángulo toma dimensiones especiales y luego decrece. Cuando estén mirando la segunda parte de la curva podremos escuchar, "Claro si es como éste (señalando algún par de valores de la tabla) pero parándolo sobre el otro lado (cuando ven los mismos valores numéricos cambiados de columna)".

BIBLIOGRAFÍA

Alagia, Humberto, Ana Bressan, Patricia Sadovsky. *Reflexiones para la Educación Matemática.* Buenos Aires: Libros del Zorzal, 2005.

Azcárate, Carmen, Deulofeu, Jordi. *Funciones y gráficas*. Madrid: Editorial Síntesis, 1996.

Berté, Annie. *Matemática: de EGB 3 al Polimodal*. Buenos Aires: A-Z- Editora, 1996.

Chamorro, María del Carmen (coord.) *Didáctica de las Matemáticas para primaria*. Madrid: Pearson Educación, 2003.

Grupo Azarquiel. *Ideas y actividades para enseñar álgebra*. España: Editorial Síntesis, 1993.

Lanza, Pierina. *Secuencias de Matemática. Introducción al Álgebra*. Buenos Aires: Editorial Biblos, 2011.

Ministerio de Cultura y Educación. Provincia de La Pampa. *Materiales Curriculares. Tercer Ciclo EGB. Matemática*, 1997.

Ministerio de Educación de la Nación. *Materiales de apoyo para la capacitación docente*, 1997.

Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de La Nación. *Núcleos de Aprendizaje Prioritarios: 3º Ciclo EGB/Nivel Medio*, 2006.

Rico, Luis (coord.) *La educación Matemática en la enseñanza secundaria, Cuadernos de formación del Profesorado*. Barcelona: ICE/HORSORI, Universidad de Barcelona, 1997.

Sadovsky, Patricia. *Enseñar Matemática hoy: miradas, sentidos y desafíos*. Buenos Aires: Libros del Zorzal, 2005.

Santaló, Luis. *Matemática: temas de su didáctica*. Buenos Aires: Conicet, 1998.

Santos Trigo, Luz Manuel y Ernesto Sánchez. *Perspectivas en educación matemática.* Sánchez, México: Grupo Editorial Iberoamericana, 1996.

Sessa, Carmen. *Iniciación al estudio didáctico del álgebra*. Buenos Aires: Libros del Zorzal, 2005.

MESA DE VALIDACIÓN

Docentes participantes en las mesas de validación curricular para el Ciclo Orientado de la Educación Secundaria, realizadas en la ciudad de Santa Rosa en los meses de marzo y agosto 2013.

Acosta, Melina Ivana
Agradi, Bruno
Aguerrido, Adriana
Alainez, Carlos
Alcala, María Belén
Alfageme, Lucas
Altava, Melina
Alvarez, Emilce
Alvarez, Ivana
Alvarez, Miriam
Alvarez, Natalia
Amrein, María Laura
Andrada, Aldo
Andreoli, Nora
Arbe, María José
Arrieta, Analía
Arroyo, Anabel
Assel, Sergio Daniel
Asunción, Ana
Abarca, Atilio
Baiardi, Eliana
Baigorria, Marina Luz
Ballester, María Angélica
Baraybar, María Verónica
Barrozo, Gabriela
Bassa, Daniela
Baumann, Luciana
Bazan, Paola Edit
Bejar, Marcela Lis
Bellendir, Sergio
Berrueta, María Angélica
Bertón, Gustavo
Berton, Pablo
Berutto, Norma Verónica
Bessoni, Verónica
Blanco, Natalia
Boeris, María Rosa
Boidi, Gabriela
Bongiovani, Viviana
Bonilla, Verónica
Botta Gioda, Rosana
Braconi, Nerina
Briske, Romina
Bruni, María de los Ángeles
Buldorini, José María
Cajigal Canepa, Ivana
Cantera, Carmen
Cantera, Silvia
Carral, María
Carreira, Silvana
Carreño, Rosana
Carripi, Carmen Elisa
Caso, Ricardo Luis
Castell, Marcela
Casuccio, Héctor Mario
Cerda, Yanina
Cervera, Nora
Chaves, María Daniela
Chiesa, Graciela Susana
Colaneri, Fabiana
Colombo, Cintia
Comerci, María Eugenia
Contreras, Cristian
Cornejo, Mariana
Creevy, María Soledad
Crivelli, Marta
Cuello, Hilda
D ´ ATRI, Andrea
D´ambrosio, Darío
Dal Santo, María Araceli
De La Cruz Borthiry, Betina
Desch, Mercedes
Di Salvi, Nora
Díaz, Diego Emanuel
Díaz, Ivana Daniela
Díaz, Laura
Dietrich, Paula
Doprado Alvarenga, Roseli
Echeverría, Luis
Erro, María Belén
Escudero, Patricia

Esterlich, Héctor Daniel
Estigarría, Carina
Fantini, Miguel
Fernández, Flavia Lorena
Fernandez, Graciela
Fernández, Néstor Leonardo
Ferrari, Gabriela Fabiana
Ferraris, Andrea
Ferrero, Marcela
Ferreyra, Nora
Ferri, Gustavo
Folmer, Oscar Daniel
Fontana, Silvia
Fornerón, Lorena
Forneron, Lucrecia Belén
Fuentes, Ana Lía
Fuentes, Silvana
Gaiara, Susana
Galletti, Nicolás
Gallini, Gabriel
Gamba, Héctor Omar
Gandrup, Beatríz
García Boreste, Carina
García Casatti, María Silvana
García, Leticia
García, María Silvia
Gatica Feito, María Cristina
Gelitti, Laura Raquel
Giardina, Carina
Gomez, María Laura
Gomila, Néstor Ariel
Gonzalez, Javier Andrés
Gonzalez, Marcela
Graglia, Patricia
Guarido, Martín
Guido, Leandra
Guzman, Marcela
Hauser, Vanina
Herner, Maria Teresa
Herrera, Ana
Hierro, María Silvina
Holzman, María
Holzman, María Luján
Hormaeche, Lisandro
Iuliano, Carmen
Jacob, Celia
Jaume, Karina
Jorge, María Estela
Kathrein, Stella Maris
Kin, María Aurelia
Knudtser, Eric
Kohler, Marine
Kolman, Leonardo
Kornisiuk, María Luján
Kriuzov, Fabio
Lafi, Mariela Daiana
Laguarda, Paula Inés
Lamare, Viviana
Larrañaga, María Claudia
Lavin, Cecilia María
Leinecker, Mirtha
Lezaeta, Betania
López Gregorio, Fernando
Lopez Gregorio, María Cecilia
Lopez, Verónica
Loyola, Luis
Lozza, Anabella
Lubormirsky, Pablo
Lucchetti, Vanesa
Lucero, Mariano
Lupardo, Patricia
Maidana, Ana María
Maier, Leonardo
Maldonado, Daniel
Maldonado, Rosa
Manavella, Andrea
Mansilla, María Verónica
Marinangeli, María Daniela
Martínez, Diego
Martocci, Federico
Mayor, Romina
Medina, María Teresa
Micone, Juan José
Miguel, Natalia Analía
Mina, Fernando
Molina, Victor
Molinelli, Lilian
Molini, Judith
Monasterolo, Gustavo
Monserrat, Liliana Inés
Montani, Marcelo
Moreno, Marianela
Morquin, Silvia
Moyano, Valeria
Muller, Victor
Muñoz, María Laura

Muñoz, María Andrea
Naveiras, Pablo
Nicoletti, Marina
Nin, María Cristina
Nofri, María Clarisa
Norverto, Lía
Noveiras, Pablo
Nuñez, Gabriela
Oliva, Diana
Olivero, Mariela
Ortellado, María Luján
Ortelli, Martín
Ortiz Echagüe, Carmen
Oxalde, Daniel
Pascualetto, Graciela
Pelayo, Verónica
Pereyra, María de los Ángeles
Perez Castro, María José
Perez, Alejandra
Perez, Julieta Anahí
Peruilh, Silvana
Pezzola, Laura
Pinardi Legaz, Vanesa
Pineda, Marcelo Gerardo
Pizarro, Rubén
Pochettino, Gilda
Policastro, Betsabé
Ponteprimo, Sonia
Portela, Carina
Pose, Noelia Soledad
Pozniak, Ana María
Quintero, Lucas
Quiroga, Gladys
Quiroz, Cristian
Raiburn, Valeria Lorena
Ramburger, Gisela
Rath, Natalia
Recio, María Lorena
Reyes, Juliana
Reyes, Patricia
Ricchi, Agustina
Rivas, Mabel
Roca, José Ignacio
Rodríguez, Carolina
Romero, Elvira Rosa
Rosero, Mariana
Rosso, Cecilia Celeste
Rozengardt, Rodolfo
Rueda, Roxana
Ruggieri, Pablo
Sales, Mónica
Salvadori, Laura Griselda
San Miguel, Diego
San Pedro, Mirian
Sanchez, Norberto
Sanchez, Pablo
Sape, Andrea
Sape, Carina
Sape, Walter
Sapegno, Natalia
Saravia, María Virginia
Sardi, María Gabriela
Sarria, Liliana Iris
Sauré, Agostina
Scarimbolo, Daniela
Schiavi- Gon Guillermo
Schnan, Gustavo
Secco, Gabriela
Silleta, Marta
Sombra, Mariela
Sombra, Sandra
Stefanazzi, Florencia
Steinbach, Daniela
Steinbauer, Marcelo
Suarez, Marina
Talmon, Alina
Tamagnone, Carina
Torres, Verónica
Urban, Javier
Vasquez Martín Aixa Lorena
Vicente, Ana Lía
Vigari, Melina
Vilois, José Luis
Vota, María del Carmen
Zaninovich, Vanesa
Ziaurriz, Gimena

Ministerio de Cultura y Educación
Subsecretaría de Coordinación
Dirección General de Planeamiento, Evaluación y Control de Gestión
Área Desarrollo Curricular
C.I.C.E. (Documentos portables, Publicación Web)
Diseño Gráfico (Diseño de portada)
Subsecretaría de Educación
Dirección General de Educación Polimodal y Superior
Equipo Técnico

Santa Rosa – La Pampa
Noviembre de 2013
www.lapampa.edu.ar – www.lapampa.gov.ar