

## Anexo 2: Análisis de Patricio Felmer sobre habilidades y actitudes en el currículum de Matemática

Patricio Felmer, Universidad de Chile

### LAS HABILIDADES Y LAS ACTITUDES EN EL CURRÍCULO NACIONAL

Las ideas que se presenta a continuación forman parte del programa de Desarrollo e Investigación que impulsó en la Universidad de Chile en el contexto de la Iniciativa ARPA. Esta iniciativa pretende incorporar la resolución de problemas en las aulas y así movilizar también otras habilidades relevantes que deben desarrollar los estudiantes para los tiempos que les tocará vivir. El trabajo de ARPA se orienta hacia la matemática, la escritura y las ciencias.

#### El currículum nacional en el área de matemática

---

El currículum nacional en vigencia para el área de matemática se publicó en 2012 para 1º a 6º básico y en 2014 para 7º básico a 2º medio, y está en pleno proceso de implementación. Solo en 2018 entró en vigencia en plenitud de 1º básico a 2º medio.

En el caso de matemática, una de las características principales que distingue a las bases curriculares de 2012 y 2014 del currículum de la reforma de los 90 y sus ajustes de 2009, es la nueva concepción en la forma de presentar los contenidos, habilidades y actitudes que los alumnos deben desarrollar. En el primero, las habilidades y actitudes están entrelazadas con los contenidos, mientras que en el segundo se las separó en tres ejes: Contenidos, Habilidades y Actitudes. En una mirada superficial se podría pensar que esto es un error, pues las habilidades y las actitudes deberían estar íntimamente ligadas a los contenidos y no tiene sentido considerarlas en forma aislada. Efectivamente, no pueden estarlo, pero no se debe confundir la estructura analítica y su presentación con lo que se espera que ocurra en el currículum implementado.

Es una realidad conocida que, al implementar currículum nacional desde antes de las Bases curriculares y hasta la actualidad, existe una fuerte tendencia a privilegiar los contenidos frente a las habilidades y actitudes (Alfaro y Gormaz, 2009; Araya y Dartnell, 2009; Felmer et al, 2015; Felmer y Perdomo-Díaz, 2016; Preiss et al, 2011; Radovic y Preiss, 2010; Rodríguez et al, 2015; Varas et al, 2008). Es difícil determinar las causas, pero posiblemente una inadecuada práctica de evaluación escolar, la importancia de las pruebas estandarizadas y una sobrevaloración de los contenidos en ellas estén detrás. Por otra parte, la cultura escolar de aula predominante está centrada en el docente como sujeto transmisor de conocimientos a estudiantes individuales pasivos, cultura que también subsiste en las universidades al formar a los nuevos docentes: no fomenta el desarrollo de habilidades y actitudes. En este contexto debe analizarse la forma en que el currículum nacional presenta las habilidades y las actitudes, en dos ejes que se distinguen del eje de contenidos.

Es muy conveniente separar explícitamente las habilidades y actitudes de los contenidos, pues de esa manera se hace evidente cuando están ausentes. Basta preguntar a un docente o directivo escolar cuáles son las estrategias que aplica para desarrollar las habilidades y actitudes hacia la matemática, para percibir que no las consideran. La primera causa que se esgrime es la falta de tiempo, lo que demuestra que se privilegia los contenidos y se deja pendiente 'dos tercios del currículum' por completar 'un tercio'. La segunda causa que se menciona para no incluir las habilidades y actitudes del currículum en las aulas escolares es la falta de conocimientos, técnicas y habilidades de los docentes para llevarlas al aula.

En cuanto a la forma de describir el currículo, también conviene separar explícitamente las habilidades y actitudes de los contenidos. Las primeras dos, descritas adecuadamente, están presentes a lo largo de todos los niveles escolares; por ejemplo, desde 1º básico hasta 4º medio los alumnos deben aprender a resolver problemas y trabajar. No existe un momento en la formación en que ya se haya “logrado” ambas: acompañan a todos los contenidos en todos los niveles. Por otro lado, los contenidos van desarrollándose y van cambiando a medida que los estudiantes avanzan en los niveles escolares. Esta naturaleza distinta complica la descripción entrelazada de las actitudes y habilidades con los contenidos. Es fácil caer en formas rebuscadas de describir los contenidos, privilegiando algunos de ellos con ciertas habilidades y actitudes; por ejemplo, geometría y resolución de problemas o estadística con trabajo en equipo, pues tanto geometría como estadística se deben asociar a resolver problemas y trabajar en equipo.

## Las habilidades y las tendencias internacionales de la educación

Producto del desarrollo de las tecnologías de la información y su masiva incorporación a la vida diaria, laboral y ciudadana, la tendencia global apunta a privilegiar que todos los alumnos adquieran habilidades frente a contenidos que usualmente se consideraba indispensables. Esto ocurre en la mayoría de los países desarrollados y hay una creciente preocupación por cambiar las estrategias docentes en las escuelas para fomentar las habilidades. Pero ¿cuáles son estas habilidades? Son las llamadas habilidades para el siglo XXI (Hilton & Pellegrino, 2012).

El estudio y la clasificación de estas habilidades nacen para adecuar la educación a los cambios tecnológicos que experimentamos en todos los ámbitos de la educación y sus consecuencias en el mundo del trabajo y la convivencia ciudadana (Levy & Murnane, 2013). Aunque hay varias formas de identificar y clasificar las habilidades para el siglo XXI, el mundo educacional acepta principalmente la versión de Hilton y Pellegrino (2012), porque se refiere sobre todo a habilidades humanas básicas que todos los alumnos deben desarrollar en este mundo donde la tecnología es ubicua y los sistemas educativos deben ofrecer las oportunidades para que ello ocurra. Basado en dichas definiciones, recientemente se realizó un estudio comparativo entre 6 países sobre cómo adecuar el sistema educativo, las políticas, las metas y el currículo a tales habilidades (Reimers & Chung, 2016). EL libro incluye un capítulo dedicado a la experiencia chilena (Bellei & Morawietz, 2016) titulado sugerentemente *Contenido fuerte, herramientas débiles: Competencias del siglo XXI en la reforma educativa chilena*.

La mayoría de las habilidades y actitudes del currículo escolar en el área de matemática forman parte de las habilidades para el siglo 21 que los estudiantes deben desarrollar para que puedan vivir, trabajar y participar en el siglo XXI como ciudadanos.

Currículo Nacional para Matemática	
Habilidades	Actitudes
Representar	Trabajo ordenado y metódico
Resolver problemas	Flexible y creativo en la búsqueda de soluciones a problemas
Comunicar y razonar	Curiosidad e interés por el aprendizaje de las matemáticas
Modelar	Actitud positiva frente a sí mismo y sus capacidades
	Actitud de esfuerzo y perseverancia
	Expresar y escuchar ideas de forma respetuosa

A continuación, se explican las habilidades para el siglo XXI que están en el currículo nacional, directa o indirectamente, para enfatizar lo importante que es que se las desarrolle en el ámbito de la matemática.

*Conocimiento:* Conocimiento de la información; investigación que usa evidencia y reconoce sesgos en las fuentes; alfabetización en tecnología de la información y las comunicaciones; comunicación oral y escrita; escucha activa.

*Procesos cognitivos y estrategias:* Pensamiento crítico, resolución de problemas, análisis, razonamiento y argumentación, interpretación, toma de decisiones, aprendizaje adaptativo, función ejecutiva.

*Creatividad:* Creatividad e innovación.

*Trabajo en equipo y colaboración:* Comunicación, colaboración, trabajo en equipo, cooperación, coordinación, habilidades interpersonales, empatía/perspectiva, confianza, orientación hacia el servicio, resolución de conflictos, negociación.

*Liderazgo:* Liderazgo, responsabilidad, comunicación asertiva, auto-presentación e influencia social con los demás.

*Apertura intelectual:* Flexibilidad, adaptabilidad, apreciación artística y cultural, responsabilidad personal y social, conciencia y competencias culturales, aprecio por la diversidad, adaptabilidad, aprendizaje continuo, interés intelectual y curiosidad

*Ética de trabajo/Conciencia:* Iniciativa, autodirección, responsabilidad, perseverancia, productividad, coraje, habilidades metacognitivas, previsión, rendimiento y autorreflexión, profesionalismo/ética, integridad, ciudadanía, orientación profesional

*Autoevaluación de núcleo positivo:* Auto-monitoreo, autoevaluación, auto-refuerzo, salud física y psicológica.

Cabe enfatizar nuevamente que las habilidades y actitudes no se desarrollan en el aire, sino en actividades propias de las disciplinas; en este caso, de Matemática. Y, aunque no es obvio que las habilidades que se adquiere en matemática se puedan trasladar a otras disciplinas y lograr como habilidades generales, lograr las habilidades y actitudes en cada disciplina tiene una gran potencia y puede efectivamente desarrollar tales habilidades en una forma general.

## La experiencia de la Iniciativa ARPA y la resolución de problemas

---

ARPA es una iniciativa de investigación y desarrollo que nació al alero del Centro de Investigación Avanzada en Educación (CIAE) y el Centro de Modelamiento Matemático (CMM), ambos de la U. de Chile. Esta iniciativa busca implementar estrategias de desarrollo profesional docente que promuevan la resolución de problemas matemáticos, escriturales y científicos en las salas de clases (ver [www.arpamat.cl](http://www.arpamat.cl) para mayor información).

ARPA es el acrónimo de Activando la Resolución de Problemas en las Aulas, que recuerda que todos los seres humanos podemos resolver problemas, ello está en nuestra naturaleza humana. Cuando se concibe un problema, inquieta y mueve recursos intelectuales hasta que los resolvemos, necesitamos hacerlo. Si la capacidad para resolver problemas no se practica en nuestras aulas, hay que activarla.

La iniciativa ARPA se estructura sobre la base de tres talleres que ofrece regularmente a los docentes (Felmer & Perdomo-Díaz, 2017). Cada taller tiene distintos propósitos y, a la vez, se basa en resolver problemas y fomentar las habilidades que tienden a cambiar el aula escolar.

**Taller RPAcción:** es una estrategia de desarrollo profesional con foco en el docente. Dura de 4 a 5 horas y pretende darles oportunidades de tener una experiencia personal en resolución de problemas que les permita reflexionar sobre las estrategias, emociones, el rol del monitor y la posibilidad de implementar una actividad similar en aula. Usualmente es una puerta de

entrada a los otros y les ofrece reencontrarse con su capacidad para resolver problemas y vislumbrar una manera distinta de ver los contenidos disciplinares.

**Taller RPContenido:** es una estrategia con foco en el docente y su conocimiento de la matemática, la escritura o las ciencias. Usualmente se ofrece como curso de verano. Dura 25 horas, con cinco horas diarias, durante una semana. Su objetivo es crear oportunidades para que los profesores profundicen sus conocimientos sobre un contenido específico, considerando elementos del conocimiento pedagógico de las asignaturas. Se elige los contenidos que se trata en cada taller en función de lo que la literatura y la experiencia revelan como contenidos y de acuerdo a las necesidades específicas de los interesados (ver propuesta de talleres para el verano 2019 en <http://www.arpamat.cl/2018/10/cursos-de-verano-arpa-2019-matematicas-escritura-y-ciencias-inscripciones-abiertas/>).

**Taller RPAula:** Esta es la estrategia más importante dentro de la Iniciativa ARPA y busca que la resolución de problemas se incorpore paulatina y efectivamente en las aulas escolares. Dura 30 horas presenciales y aproximadamente 20 horas no presenciales distribuidas a lo largo de un año, típicamente de marzo a noviembre. Su foco es el aula escolar y el cambio de la forma de enseñar y aprender matemática, escritura y ciencias. En este taller, los docentes resuelven problemas, planifican problemas y los implementan en aula. Durante el proceso, profesores y alumnos aprenden una nueva manera de hacer matemática, escritura o ciencias, más activa e interesante (Perdomo-Díaz & Felmer, 2017).

Incorporar la resolución de problemas en el aula provoca una serie de cambios en la manera de aprender matemática, escritura y ciencias, pues genera actividades para los estudiantes que se acercan a la labor de los profesionales en su trabajo diario. De esta forma, la matemática, la escritura y las ciencias se convierten en la sala de clases en actividades vivas, en las cuales se discute, se inventa, se yerra, se prueba, se resuelve y, en definitiva, se aprende. El foco del cambio en las prácticas docentes que propicia la iniciativa en la sala de clase es la Actividad de Resolución de Problemas en el Aula. En ella se pone en juego una manera distinta de ver el rol del profesor y del estudiante en el aula. Ver Anexos 1 y 2 para una descripción más detallada de los conceptos descritos aquí y el significado de las actividades que se propone para el aula.

## Algunos cambios que requiere nuestra educación, la formación inicial de profesores y el desarrollo profesional docente

---

Uno de los principales desafíos que tenemos como país en la educación es incorporar las habilidades para el siglo 21 en las aulas escolares. Estas habilidades son clave para que los estudiantes de hoy se puedan desempeñar en la vida diaria, laboral y ciudadana para participar en la sociedad democrática que queremos construir. Este desafío incluye de manera directa también a la educación universitaria, principalmente en lo que tiene que ver con la formación inicial de los docentes de las distintas disciplinas.

Aunque el currículo nacional no menciona las habilidades para el siglo 21 (Pellegrino & Hilton, 2012), en su estructura describe habilidades y actitudes de manera explícita en todas las asignaturas. Tras analizarlas, se concluye que estas están en sintonía con aquellas. Esta es una característica muy importante del currículo vigente de 1º básico a 2º medio; las Bases Curriculares para 3º y 4º medio deberían mantenerla.

Es tarea pendiente lograr que los docentes implementen estas habilidades realmente en las salas de clases, pues en nuestro país no han sido formados para ello, lo que pone un enorme desafío a todo el sistema educacional. Incorporar las habilidades en el aula escolar no es tarea fácil, porque se requiere necesariamente que los estudiantes cambien su forma de enfrentar el aprendizaje para que las desarrollen; esto implica cambiar los roles de profesores y alumnos.

Para que los estudiantes adquieran tales habilidades, hay que proponer actividades que les den oportunidades efectivas. Por ejemplo, la habilidad de resolver problemas solo se desarrolla enfrentándolos estudiantes a hacerlo con autonomía, a partir de sus conocimientos y habilidades previas; la habilidad de trabajo colaborativo se desarrolla únicamente ejerciéndola. Podemos seguir: la creatividad se desarrolla solamente si se pone a los alumnos en situaciones en que tengan que ser creativos para lograr lo requerido.

Por lo anterior se requiere nuestro país acometa, sin mayores dilaciones, la profesión docente con énfasis en las habilidades en todas las asignaturas.

## REFERENCIAS

Alfaro, L. y Gormaz, R. (2009). *Análisis comparativo de los resultados chilenos en las pruebas de Matemática SIMCE y PISA. ¿Qué nos dice PISA sobre la educación de los jóvenes en Chile? Nuevos análisis y perspectivas sobre los resultados en PISA 2006.* (pp. 239-260). Chile: Unidad de Currículo y Evaluación del Ministerio de Educación.

Araya, R. y Dartnell, P. (2009) Saber pedagógico y conocimiento de la disciplina matemática en profesores de Educación General Básica. En Selección de Investigaciones Primer Concurso FONIDE: *Evidencias para Políticas Públicas en Educación.* Santiago: Ministerio de Educación.

Bellei, C. y Morawietz, L. (2016). Contenido fuerte, herramientas débiles: Competencias del siglo XXI en la reforma educativa chilena. En F. M. Reimers y C.K. Chung (Eds.), *La enseñanza y el aprendizaje para el siglo XXI* (pp. 67-108). Ciudad de México: Fondo de Cultura Económica.

Felmer, P. et al. (2015). La resolución de problemas en la matemática escolar y en la formación inicial docente. *Estudios de Política Educativa*, Vol. 1, Número 1, 64-105.

Felmer, P., Perdomo-Díaz, J. (2016) Novice Chilean secondary mathematics teachers as problem solvers. In P. Felmer, E. Pehkonen, & J. Kilpatrick, (Eds.). *Posing and Solving Mathematical Problems: Advances and New Perspectives. Research in Mathematics Education Series.* Springer. pp. 287- 308.

Felmer, P. y Perdomo-Díaz, J. (2017) Un programa de desarrollo profesional docente para el nuevo currículo de matemática: La resolución de problemas como eje articulador. *Revista Educación Matemática*, Vol. 29, 201-217.

Levy, F. & Murnane, R. (2013) *Dancing with Robots: Human Skills for Computerized Work.* Published by Third Way

Pellegrino, J. W. & Hilton M. L. (Eds.). (2012). *Education for Life and Work: Developing Transferable Knowledge and Skills in the 21st Century.* Committee 011 Defining Deeper Learning and 21' Century Skills. National Research Council of the National Academies.

Perdomo-Díaz, J. y Felmer, P. (2017) El taller RPAula: Activando la resolución de problemas en las aulas. Profesorado: *Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, Vol. 21, No. 2. 425-444.

Preiss, D., Larraín, A. & Valenzuela, S. (2011). Discurso y Pensamiento en el Aula Matemática Chilena. *PSYKHE*, 20(2), pp. 131-146.

Radovic, D., & Preiss, D. (2010). Discourse Patterns Observed in Middle-School Level Mathematics Classes in Chile. *Psykhé*, 19, 65–79.

Reimers F. & Chung C.K. (Eds.) (2016) *La enseñanza y el aprendizaje para el siglo XXI: metas, políticas educativas y currículo en seis países.* México: Fondo de Cultura Económica

Rodríguez, B. et al. (2015). *¿Qué saben de matemáticas los docentes chilenos que la enseñan? Evidencia de los sistemas de evaluación docente en Chile.* Segundo Congreso Latinoamericano de Medición y Evaluación Educativa, 1-9.

Varas, L. et al. (2008). Oportunidades de Preparación para Enseñar Matemática de Futuros Profesores de Educación General Básica en Chile. *Calidad en la Educación, Consejo Superior de Superior de Educación*, N° 29, 64-88.

## Anexo 3: Tabla de progresión de habilidades 7° básico a 4° medio

### PROGRESIÓN DE HABILIDADES HISTORIA, GEOGRAFÍA Y CIENCIAS SOCIALES

PENSAMIENTO TEMPORAL Y ESPACIAL		
7° - 8° Básico	1° - 2° Medio	3° - 4° Medio
Interpretar periodizaciones históricas mediante líneas de tiempo, reconociendo la duración, la sucesión y la simultaneidad de acontecimientos o procesos históricos vistos en el nivel.	Establecer y fundamentar periodizaciones, analizar elementos de continuidad y cambios, de duración, ritmo y velocidad.  Representar la distribución espacial y analizar información geográfica.	Hacer conexiones entre fenómenos, acontecimientos y/o procesos de la realidad aplicando conceptos como multicausalidad y multiescalaridad; duración, sucesión, simultaneidad o ritmo; y variables y patrones.
ANÁLISIS DE FUENTES DE INFORMACIÓN / INVESTIGACIÓN		
7° - 8° Básico	1° - 2° Medio	3° - 4° Medio
<p>Seleccionar fuentes de información, considerando:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• la confiabilidad de la fuente (autor, origen o contexto, intención)</li> <li>• la relación con el tema</li> </ul>	<p>Seleccionar fuentes, analizar y evaluar su información y utilizarla como evidencia.</p> <p>Comparar distintas interpretaciones historiográficas y geográficas.</p>	<p>Investigar sobre la realidad considerando:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• formulación de preguntas o problemas de investigación a partir de la observación de fenómenos</li> <li>• levantamiento de información a partir de métodos y técnicas propias de historia, geografía, economía y otras ciencias sociales</li> <li>• análisis crítico de las evidencias y evaluación de su validez, considerando su uso ético para respaldar opiniones</li> <li>• elaboración de un marco teórico que incluya el estado de la cuestión y conceptos disciplinares del tema a investigar</li> <li>• evaluación y comunicación de los resultados haciendo uso del lenguaje y las normas/convenciones propias de la disciplina</li> <li>• análisis de las propias conclusiones en relación con los supuestos iniciales</li> </ul>
PENSAMIENTO CRÍTICO		
7° - 8° Básico	1° - 2° Medio	3° - 4° Medio
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formular preguntas significativas para comprender y profundizar los temas estudiados en el nivel.</li> <li>• Formular inferencias fundadas respecto a los temas del nivel</li> </ul>	<p>Analizar información formulando preguntas, infiriendo y elaborando conclusiones, cuestionar, analizar la multicausalidad, entre otros.</p>	<p>Argumentar, a partir de fuentes variadas, y pertinentes, haciendo uso ético de la información y utilizando conceptos disciplinares, el cambio y continuidad, la multidimensionalidad, la multicausalidad o las relaciones entre el ser humano y el medio, en distintos fenómenos y procesos abordados en el nivel.</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fundamentar sus opiniones sobre la base de evidencia</li> <li>• Comparar críticamente distintos puntos de vista</li> <li>• Evaluar críticamente las diversas alternativas de solución a un problema</li> <li>• Establecer relaciones de multicausalidad en los procesos históricos y geográficos</li> <li>• Evaluar rigurosamente información cuantitativa</li> </ul>		<p>Analizar interpretaciones y perspectivas de diversas fuentes, considerando propósito, intencionalidad, enfoque y contexto del autor, y las preguntas que intenta responder.</p> <p>Evaluar la rigurosidad de su trabajo y la validez de las propias interpretaciones sobre acontecimientos, fenómenos y procesos estudiados.</p> <p>Elaborar juicios éticos de manera rigurosa y basados en conocimiento disciplinar sobre hitos, fenómenos, procesos, ideas, acciones de personas, entre otros.</p>
<b>COMUNICACIÓN</b>		
7° - 8° Básico	1° - 2° Medio	3° - 4° Medio
Comunicar los resultados de sus investigaciones de forma oral, escrita y otros medios, utilizando una estructura lógica y efectiva, y argumentos basados en evidencia pertinente.	Participar en conversaciones y debate.	Comunicar, haciendo uso de lenguaje disciplinar, explicaciones, conclusiones u opiniones fundamentadas.



**PROGRESIÓN DE HABILIDADES DE CIENCIAS**

OBSERVAR Y PLANTEAR PREGUNTAS		
7° -8° Básico	1° -2° Medio	3° - 4° Medio
<p>a. Observar y describir objetos, procesos y fenómenos del mundo natural y tecnológico, usando los sentidos.</p> <p>b. Identificar preguntas y/o problemas que puedan ser resueltos mediante una investigación científica*.</p> <p>c. Formular y fundamentar predicciones basadas el conocimiento científico.</p>	<p>a. Observar y describir detalladamente las características de objetos, procesos y fenómenos del mundo natural y tecnológico, usando los sentidos.</p> <p>b. Formular preguntas y/o problemas, a partir de conocimiento científico, que puedan ser resueltos mediante una investigación científica*.</p> <p>c. Formular y fundamentar hipótesis comprobables, basándose en conocimiento científico.</p>	
PLANIFICAR Y CONDUCIR UNA INVESTIGACIÓN		
7° - 8° Básico	1° - 2° Medio	3° - 4° Medio
<p>d. Planificar una investigación experimental sobre la base de una pregunta y/o problema y diversas fuentes de información científica, considerando:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• la selección de instrumentos y materiales a usar de acuerdo a las variables presentes en el estudio</li> <li>• la manipulación de una variable</li> <li>• la explicación clara de procedimientos posibles de replicar</li> </ul> <p>e. Planificar una investigación no experimental y/o documental a partir de una pregunta científica y de diversas fuentes de información, e identificar las ideas centrales de un documento.</p> <p>f. Llevar a cabo el plan de una investigación científica*, midiendo y registrando evidencias con el apoyo de las TIC.</p> <p>g. Organizar el trabajo colaborativo, asignando responsabilidades, comunicándose en forma</p>	<p>d. Planificar diversos diseños de investigaciones experimentales que den respuesta a una pregunta y/o problema sobre la base de diversas fuentes de información científica, considerando:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• el uso adecuado de instrumentos y materiales para asegurar la obtención de datos confiables</li> <li>• la manipulación de variables y sus relaciones</li> <li>• la explicación clara de procedimientos posibles de replicar</li> </ul> <p>e. Planificar una investigación no experimental y/o documental que considere diversas fuentes de información para responder a preguntas científicas o para constituir el marco teórico de la investigación experimental.</p> <p>f. Conducir rigurosamente investigaciones científicas para obtener evidencias precisas y confiables con el apoyo de las TIC.</p> <p>g. Organizar el trabajo colaborativo, asignando responsabilidad,</p>	<p>a. Formular preguntas y problemas sobre tópicos científicos de interés, a partir de la observación de fenómenos y/o la exploración de diversas fuentes confiables de información.</p> <p>b. Planificar y desarrollar investigaciones que permitan recoger evidencias, con apoyo de herramientas tecnológicas y matemáticas.</p>

efectiva y siguiendo normas de seguridad.	comunicándose en forma efectiva y siguiendo normas de seguridad.	
<b>PROCESAR Y ANALIZAR LA EVIDENCIA</b>		<b>ANALIZAR E INTERPRETAR DATOS</b>
7° - 8° Básico	1° - 2° Medio	3° - 4° Medio
<p>h. Organizar y presentar datos cuantitativos y/o cualitativos en tablas, gráficos, modelos u otras representaciones, con la ayuda de las TIC.</p> <p>i. Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos simples, en forma colaborativa, para apoyar explicaciones de eventos frecuentes y regulares.</p> <p>j. Examinar los resultados de una investigación científica* para plantear inferencias y conclusiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• determinando relaciones, tendencias y patrones de la variable en estudio</li> <li>• usando expresiones y operaciones matemáticas cuando sea pertinente, por ejemplo: proporciones, porcentaje, escalas, unidades, notación científica, frecuencias y medidas de tendencia central (promedio, mediana y moda)</li> </ul>	<p>h. Organizar datos cuantitativos y/o cualitativos con precisión, fundamentando su confiabilidad, y presentarlos en tablas, gráficos, modelos u otras representaciones, con la ayuda de las TIC.</p> <p>i. Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos para describir mecanismos y para predecir y apoyar explicaciones sobre las relaciones entre las partes de un sistema.</p> <p>j. Analizar y explicar los resultados de una investigación científica*, para plantear inferencias y conclusiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• comparando las relaciones, tendencias y patrones de las variables</li> <li>• usando expresiones y operaciones matemáticas cuando sea pertinente (por ejemplo: potencias, razones, funciones, notación científica, medidas de tendencia central, cambio porcentual)</li> <li>• utilizando vocabulario disciplinar pertinente</li> </ul>	<p>c. Describir patrones, tendencias y relaciones entre datos, información y variables, con apoyo de herramientas tecnológicas y matemáticas.</p> <p>d. Analizar las relaciones entre las partes de un sistema en fenómenos y problemáticas de interés, a partir de tablas, gráficos, diagramas y modelos</p>
		<b>CONSTRUIR EXPLICACIONES Y DISEÑAR SOLUCIONES</b>
		<p>e. Construir, usar y comunicar argumentos basados en evidencia, utilizando un lenguaje científico pertinente.</p> <p>f. Desarrollar y usar modelos basados en evidencia, para predecir y explicar mecanismos y fenómenos naturales.</p> <p>g. Diseñar proyectos colaborativamente para encontrar soluciones a problemas de interés a través de la investigación, el uso de evidencia y la creatividad</p>
<b>EVALUAR</b>		
7° - 8° Básico	1° - 2° Medio	3° - 4° Medio
<p>k. Evaluar la investigación científica* con el fin de perfeccionarla, considerando:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• la validez y confiabilidad de los resultados</li> <li>• la replicabilidad de los procedimientos</li> <li>• las posibles aplicaciones tecnológicas</li> <li>• el desempeño personal y grupal</li> </ul>	<p>k. Evaluar la investigación científica* con el fin de perfeccionarla, considerando:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• la validez y confiabilidad de los resultados</li> <li>• la replicabilidad de los procedimientos</li> <li>• las explicaciones, las predicciones y las conclusiones</li> <li>• las posibles aplicaciones tecnológicas</li> <li>• el desempeño personal y grupal</li> </ul>	<p>h. Analizar críticamente la validez de información proveniente de diversas fuentes, distinguiendo entre evidencia científica e información cotidiana.</p> <p>i. Evaluar implicancias sociales, económicas, éticas y ambientales de problemáticas relacionadas con controversias públicas que involucran ciencia y tecnología.</p>

**COMUNICAR**

7° - 8° Básico	1° - 2° Medio	3° - 4° Medio
<p>I. Comunicar y explicar conocimientos provenientes de investigaciones científicas*, en forma oral y escrita, incluyendo tablas, gráficos, modelos y TIC.</p> <p>m. Discutir en forma oral y escrita las ideas para diseñar una investigación científica*, las posibles aplicaciones y soluciones a problemas tecnológicos, las teorías, las predicciones y las conclusiones.</p>	<p>I. Explicar y argumentar con evidencias provenientes de investigaciones científicas*, en forma oral y escrita, incluyendo tablas, gráficos, modelos y TIC.</p> <p>m. Discutir en forma oral y escrita las ideas para diseñar una investigación científica*, las posibles aplicaciones y soluciones a problemas tecnológicos, las teorías, las predicciones y las conclusiones, utilizando argumentos basados en evidencias y en el conocimiento científico y tecnológico.</p>	

## PROGRESIÓN HABILIDADES DE MATEMÁTICAS

RESOLVER PROBLEMAS		
7° - 8° Básico	1° - 2° Medio	3° - 4° Medio
OA a. Resolver problemas utilizando estrategias tales como: destacar la información dada; usar un proceso de ensayo y error sistemático; aplicar procesos reversibles; descartar información irrelevante y usar problemas similares	OA a. Resolver problemas utilizando estrategias como las siguientes: simplificar el problema y estimar el resultado; descomponer el problema en subproblemas más sencillos; buscar patrones y usar herramientas computacionales	OA a. Construir y evaluar estrategias de manera colaborativa al resolver problemas no rutinarios.
OA b. Evaluar procedimientos y comprobar resultados propios y de otros, de un problema matemático.	OA b. Evaluar el proceso y comprobar resultados propios y de otros, de un problema matemático.	OA b. Resolver problemas que impliquen variar algunos parámetros en el modelo utilizado y observar cómo eso influye en los resultados obtenidos.
OA c. Utilizar sus propias palabras, gráficos y símbolos matemáticos para presentar sus ideas o soluciones.	OA c. Utilizar lenguaje matemático para identificar sus propias ideas o respuestas.	
ARGUMENTAR Y COMUNICAR		
7° - 8° Básico	1° - 2° Medio	3° - 4° Medio
OA d. Describir relaciones y situaciones matemáticas de manera verbal y usando símbolos.	OA d. Describir relaciones y situaciones matemáticas usando lenguaje matemático, esquemas y gráficos.	OA c. Tomar decisiones fundamentadas en evidencia estadística y/o en la evaluación de resultados obtenidos a partir de un modelo probabilístico.
OA e. Explicar y fundamentar soluciones propias y los procedimientos utilizados; resultados mediante definiciones, axiomas, propiedades y teoremas	OA e. Explicar soluciones propias y los procedimientos utilizados; demostraciones de resultados mediante definiciones, axiomas, propiedades y teoremas; generalizaciones por medio de conectores lógicos y cuantificadores utilizándolos apropiadamente.	OA d. Argumentar, utilizando lenguaje simbólico y diferentes representaciones, para justificar la veracidad o falsedad de una conjetura, y evaluar el alcance y los límites de los argumentos utilizados.
OA f. Fundamentar conjeturas dando ejemplos y contraejemplos.	OA f. Fundamentar conjeturas usando lenguaje algebraico para comprobar o descartar la validez de enunciados.	
OA g. Evaluar la argumentación de otros dando razones.	OA g. Realizar demostraciones simples de resultados e identificar en una demostración,	

	si en una secuencia de pasos hay un salto o errores.	
MODELAR		
7° - 8° Básico	1° - 2° Medio	3° - 4° Medio
OA h. Usar modelos, realizando cálculos, estimaciones y simulaciones, tanto manualmente como con ayuda de instrumentos para resolver problemas de otras asignaturas y de la vida diaria.	OA h. Usar modelos, utilizando un lenguaje funcional para resolver problemas y para representar patrones y fenómenos de la ciencia y la vida diaria.	OA e. Construir modelos realizando conexiones entre variables para predecir posibles escenarios de solución a un problema, y tomar decisiones fundamentadas.
OA i. Seleccionar y ajustar modelos, para modelar problemas asociados a ecuaciones e inecuaciones de la forma $ax + b >, <, = c$ , con $(a, b, c \in N)$ comparando dependencias lineales.	OA i. Seleccionar modelos e identificar cuando dos variables dependen linealmente ó afinmente en un intervalo de valores.	OA f. Evaluar modelos para estudiar un fenómeno, analizando críticamente las simplificaciones requeridas y considerando las limitaciones de aquellos.
OA j. Evaluar la pertinencia de modelos: <u>en relación...</u> al problema presentado y considerando sus limitaciones	OA j. Ajustar modelos, eligiendo los parámetros adecuados para que se acerque más a la realidad.	
	OA k. Evaluar modelos, comparándolos entre sí y con la realidad y determinando sus limitaciones.	
REPRESENTAR		
7° - 8° Básico	1° - 2° Medio	3° - 4° Medio
OA k. Elegir y utilizar representaciones concretas, pictóricas y simbólicas para enunciados y situaciones en contextos diversos (tablas, gráficos, recta numérica, entre otros).	OA l. Elegir o elaborar representaciones de acuerdo con las necesidades de la actividad, identificando sus limitaciones y validez de éstas.	OA g. Elaborar representaciones, tanto en forma manual como digital, y justificar cómo una misma información puede ser utilizada según el tipo de representación.
OA l. Relacionar y contrastar información entre distintos niveles de representación.	OA m. <i>Transitar entre los distintos niveles de representación de funciones.</i>	OA h. Evaluar diferentes representaciones, <u>de acuerdo a</u> su pertinencia con el problema a solucionar.

OA m. Representar y ejemplificar utilizando analogías, metáforas y situaciones familiares para resolver problemas.	OA n. <i>Organizar, analizar y hacer inferencias acerca de información representada en tablas y gráficos.</i>	
	OA o. <i>Utilizar representaciones y metaforizaciones para resolver problemas.</i>	
	OA k. Evaluar modelos, comparándolos entre sí y con la realidad y determinando sus limitaciones.	
<b>HABILIDADES DIGITALES</b>		
7° - 8° Básico	1° - 2° Medio	3° - 4° Medio
OA Resolver problemas con software educativos.	OA Resolver problemas con software educativos.	OA i. Buscar, seleccionar, manejar y producir información matemática/cuantitativa confiable a través de la Web.
OA Explicar conceptos, propiedades y teoremas con software educativos.	OA Explicar conceptos, propiedades y teoremas con software educativos.	OA j. Desarrollar un trabajo colaborativo en línea para discusión y resolución de tareas matemáticas, usando herramientas electrónicas de productividad, entornos virtuales y redes sociales.
OA Representar datos con software educativos.	OA Representar datos o enunciados de un problema con software educativos.	OA k. Analizar y evaluar el impacto de las tecnologías digitales en contextos sociales, económicos y culturales.
OA Explicar y comparar fenómenos o situaciones con software educativos.	OA Explicar y comparar fenómenos o situaciones con software educativos.	OA l. Conocer tanto los derechos propios como los de los otros, y aplicar estrategias de protección de la información en ambientes digitales