



# Programa de curso

¿PARA QUÉ NOS SIRVE LA  
MATEMÁTICA?

## **Nombre**

¿PARA QUÉ NOS SIRVE LA MATEMÁTICA?

## **Modalidad**

E - Learning

## **Objetivo general**

Analizar y aplicar conceptos disciplinares y didácticos, así como herramientas pedagógicas que permitan la experimentación directa y cercana de la Matemática, transfiriendo al aula oportunidades de aprendizaje lúdicas e interactivas que fomenten la exploración autónoma de sus estudiantes.

## **Unidades**

1. Matemática en todas partes
2. La Matemática es la herramienta del futuro



## Relatoras

- ***Ivette León Lavanchy***, Profesora de Educación General Básica, Mención Matemática Magíster en Didáctica de la Matemática. Docente Facultad de Educación PUC
- ***María Constanza Ripamonti Zañartu***, Profesora de Educación General Básica, Mención Matemática Magíster en Didáctica de la Matemática, Docente Facultad de Filosofía y Educación UMCE

## Destinatarios

Docentes en ejercicio activo de aula que imparten la asignatura de Matemática en los niveles de Educación Básica:

- Profesores de Educación General Básica que impartan la asignatura de Matemática de 1.º a 6.º año básico.
- Profesores de Educación Media que impartan la asignatura de matemática de 6.º a 8.º básico.
- Educadores de Párvulos que desarrollen co-docencia en aula de 1.º y 2.º básico.
- Educadores diferenciales que desarrollen co-docencia en aula o acompañen en programa PIE.



## Fundamentación Teórica

En el mundo contemporáneo, la Matemática se presenta como una de las disciplinas que tiene más relevancia en el sistema educativo formal, y en el informal, la encontramos presente todos los días en los medios de comunicación, entretención y diversas aplicaciones en la vida diaria. Sin embargo, al consultar sobre la percepción de los estudiantes en torno a la asignatura tal como la presenta el currículum, suele aparecer esta pregunta: “¿Para qué me sirven las matemáticas?” O, en otras palabras, “¿por qué debo aprender esto?” Esta pregunta apunta a cuál es el significado o la relevancia de la Matemática en la experiencia personal o colectiva.

El currículum chileno (MINEDUC, 2012) recoge muchos de estos conflictos, considerando la Matemática como “... una ciencia que exige explorar y experimentar, descubriendo patrones, configuraciones, estructuras y dinámicas.” En la introducción a los programas de matemática de 1.º a 6.º se declara:



"Aprender matemática ayuda a comprender la realidad y proporciona herramientas necesarias para desenvolverse en la vida cotidiana. Entre estas herramientas se encuentran: estrategias para resolver problemas, análisis cuantitativo de información, probabilidades y cálculo, por ejemplo. Todo esto contribuye al desarrollo de un pensamiento lógico, ordenado, crítico y autónomo y de actitudes como la rigurosidad, la perseverancia y la confianza en sí mismo, las cuales se valoran no solo en la matemática, sino también en todos los aspectos de la vida.

El aprendizaje de la matemática contribuye también al desarrollo de habilidades como el modelamiento, la argumentación y la comunicación, la representación y la resolución de problemas. Dichas habilidades confieren precisión y seguridad en la presentación de la información y, a su vez, compromete al receptor a exigir precisión en la información y en los argumentos que recibe.

El conocimiento matemático y la capacidad para usarlo tienen profundas consecuencias en el desarrollo, el desempeño y la vida de las personas. En efecto, el entorno social valora el conocimiento matemático y lo asocia a logros, beneficios y capacidades de orden superior. De esta forma, el aprendizaje de la matemática



influye en el concepto que niños, jóvenes y adultos construyen sobre sí mismos y sus capacidades. El proceso de aprender

Matemática, por lo tanto, interviene en la capacidad de la persona para sentirse un ser autónomo y valioso en la sociedad. En consecuencia, la calidad, pertinencia y amplitud de ese conocimiento afecta las posibilidades y la calidad de vida de las personas y, a nivel social, afecta el potencial de desarrollo del país.

La matemática ofrece también la posibilidad de trabajar con conceptos abstractos y sus relaciones. Esto permite a los estudiantes una comprensión adecuada del medio simbólico y físico en el que habitan, caracterizados por su alta complejidad. En estos espacios, la tecnología, las ciencias y los diversos sistemas de interrelaciones se redefinen constantemente, lo que requiere de personas capaces de pensar en forma abstracta, lógica y ordenada" (MINEDUC, 2013).

Del mismo modo algunos autores de divulgación científica hablan de una sociedad global poco alfabetizada matemáticamente, personas "anuméricas" (Paulos, 1988; Strogatz, 2012). Lo más peligroso de este "anumerismo" es que quienes lo sufren no están conscientes de esta falta,



incluso personas instruidas que no dejarían pasar un error gramatical o falta de ortografía dejan pasar errores matemáticos importantes en la prensa o en sus actividades diarias. Pero, ¿quién cierra las puertas a este valorado conocimiento?

¿Dónde está el problema en la formación matemática básica de los ciudadanos?

Los especialistas en Educación y los didactas de la matemática están de acuerdo en las necesidades de cambio en el modelo tradicional de enseñanza. Experiencias y modelos en el mundo (Singapur, Finlandia, PRIMAS, ABP, entre otros) dan cuenta de la necesidad de una visión más amplia y científica de los alcances y objetivos del aprendizaje de la matemática. Los diferentes cambios curriculares apuntan, al igual que el nuestro, a cambios metodológicos, más que de contenido: "... lo que hace que la cuestión clave que se plantean las diversas reformas curriculares tenga casi siempre que ver con cambios metodológicos, y, de hecho, las sucesivas reformas han fracasado reiteradamente porque la metodología ha seguido siendo la misma" (Chamorro, 2002).



Las creencias arraigadas en la sociedad, desde la familia, estudiantes, e incluso docentes, influyen en el estancamiento de la enseñanza y la resistencia a los cambios metodológicos en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática.

**Una de estas creencias se relaciona con la idea de que la matemática es algo que siempre ha estado, que es verdadera e inamovible**, creencia que contrasta con la idea de una ciencia humana en constante cambio y creación.

“Las matemáticas no nacieron plenamente formadas. Fueron haciéndose gracias a los esfuerzos acumulativos de muchas personas que procedían de muchas culturas y hablaban diferentes lenguas. Ideas matemáticas que se siguen utilizando hoy, datan de hace más de 4.000 años.” (Stewart, 2008)

En los últimos siglos, la matemática se ha aplicado con éxito en muchos aspectos de la sociedad. Hay una increíble cantidad de matemática involucrada en: programación, estadística, optimización, satélites, sensores, física, ingeniería e inteligencia artificial.





De esta manera, y como ocurren muchas áreas del conocimiento, la matemática ha nacido, se ha desarrollado y sigue avanzando, porque hombres y mujeres se hacen preguntas e intentan responderlas, levantan hipótesis, hacen supuestos, conjeturan, resuelven problemas, argumentan, se comunican resultados, conversan y se ponen de acuerdo. En la matemática, al igual que en otras disciplinas, los avances requieren de duro trabajo personal pero también de trabajo colectivo, sean estos o no contemporáneos. (Paenza, 2017).

Hoy en día cuando intentamos resolver los nuevos problemas y desafíos, por ejemplo, los que generó la Pandemia del SARS-COV 19 o que continúa generando el calentamiento global, la matemática, los números y el manejo de los datos se han hecho imprescindibles para anticipar, predecir y tomar las mejores decisiones.

Al comprender que la matemática es obra de los seres humanos, los estudiantes y profesores comprenden también que es posible desarrollar sus propias ideas, así como reconstruir el proceso de descubrimiento de ellas y su demostración (contemplar la belleza de pensar), la utilidad que tuvieron y el potencial de estas verdades en futuras utilidades.



Los objetos matemáticos han nacido como una necesidad de resolver problemas (propios de la matemática, o para comprender la realidad cultural o natural), sin embargo, esto no se hace transparente ni en la enseñanza escolar, ni en la universitaria.

**Otra creencia instalada que obstaculiza el aprendizaje de la matemática es la idea que las matemáticas son “serias” y deben ser enseñadas y, resignadas a ser aprendidas, en forma aburrida y sin diversión.** Nada más lejano a la realidad, ya que, según la historia y grandes matemáticos, muchos de los juegos tradicionales tienen su origen en la matemática.

Alsina (2001) destaca que la forma natural de aprender en los seres humanos radica en el juego:

Así, por ejemplo, Piaget (1982) considera que el juego es una actividad a través de la cual los niños realizan un proceso de adaptación a la realidad. En la misma línea Bettelheim (1987), uno de los psicólogos infantiles más importantes de nuestro tiempo, define el juego como una actividad de contenido simbólico que los niños utilizan para resolver en un nivel inconsciente problemas que no pueden resolver en la realidad; a través del juego, argumenta este autor, los niños adquieren una sensación de control que en la realidad están muy lejos de alcanzar. Winnicott (1971), argumenta que a través del juego se crea un espacio intermedio entre la realidad objetiva y la imaginaria, que permite realizar actividades que en la realidad no se podrían llevar a cabo, idea compartida también por Vigotsky (1989),



que matiza que este espacio supone una zona de desarrollo potencial de aprendizaje. Jugar, según este autor, promueve el conocimiento de los objetos y su uso, el conocimiento de uno mismo y también de los demás.

El análisis de las aproximaciones anteriores al concepto de juego permite al autor establecer una línea de pensamiento común según la cual:

(...) el juego, ya sea libre o estructurado, es una fase necesaria en el desarrollo de los niños que hace de puente entre la fantasía y la realidad y permite, por lo tanto, un desarrollo social e intelectual a la vez.

(...) parece ser que, progresivamente, se va considerando como un recurso de aprendizaje más, que se puede utilizar en la clase de matemáticas. Quizá queden todavía algunos maestros a los que les pueda sorprender el hecho de mezclar las matemáticas, un cuerpo de conocimiento rígido, riguroso y exacto, con la diversión y entretenimiento que implica el juego, pero a nuestro entender cada vez hay más maestros que piensan que si el juego se utiliza de forma programada y sistemática se puede ayudar a muchos alumnos a interiorizar contenidos matemáticos...

(...) el juego, además de ayudar al niño en el necesario proceso de socialización e ir desarrollando capacidades intelectuales como la creatividad, le permite hacerlo de forma divertida y motivadora, ya sea solo o en grupo. Y todo, porque se encuentra en una fase eminentemente lúdica de su desarrollo. (Alsina, 2001)



“¿Dónde termina el juego y comienza la matemática seria? Una pregunta capciosa que admite múltiples respuestas. Para muchos de los que ven la matemática desde fuera, esta, mortalmente aburrida, nada tiene que ver con el juego. En cambio, para los más de entre los matemáticos, la matemática nunca deja totalmente de ser un juego, aunque además de ello pueda ser otras muchas cosas” (De Guzmán, 1984).

El juego o “lo lúdico” como aproximación a la matemática puede proveer de un espacio de aprendizaje libremente aceptado donde equivocarse es posible sin sanciones ni vergüenzas, y donde divertirse es el motor de la imaginación y la creatividad. Pues, si a los niños les encanta jugar y son capaces de entender las reglas de los juegos y desarrollar estrategias... ¿por qué no enseñamos las matemáticas a través del juego?” Martín, s/f citada en Torrent (2017).

Muchas de estas creencias erradas sobre la matemática, provocan uno de los mayores obstáculos para su aprendizaje, la llamada “ansiedad hacia las matemáticas”, que al ser un fenómeno que afecta también a los docentes, se convierte en parte de un círculo vicioso que debe atacarse. Sánchez y otros (2011)



señalan que existen diversas investigaciones (Pérez Tyteca, Castro, Segovia, Castro, Fernández y Cano, 2009; Iossi, 2007; Pérez Tyteca, 2007; Malinsky, Ross, Pannels y McJunkin, 2006; Emenaker, 1996), en las que se analizan las actitudes negativas hacia las matemáticas en los estudiantes universitarios de diferentes titulaciones, incluida la de profesores en formación, los resultados de estas investigaciones muestran la correlación entre ansiedad y elección profesional, ansiedad y rendimiento, ansiedad y valoración personal. También muestran niveles más altos de ansiedad entre los estudiantes de profesorado. Los resultados pusieron de manifiesto que enfrentarse a cursos de didáctica focalizados en experiencias prácticas disminuían las creencias negativas de los profesores y que los futuros docentes con los niveles más bajos de ansiedad a las matemáticas tenían los niveles más altos de eficacia como profesores de Matemáticas.



## **Educación matemática para el futuro**

Martínez, Aymerich y Macario (2006) exponen, junto a varios autores, los desafíos del siglo XXI para la Educación Matemática, señalando que este período ha estado caracterizado por los cambios, sobre todo aquellos relacionados con la información y su transmisión:

- Han cambiado los propios contenidos de la información: lo local pierde peso ante lo global, el volumen de contenidos parece aumentar, pero se trivializa, las modas son cada vez más efímeras, la información más volátil.
- Han cambiado las formas y los medios de transmisión: la información de hoy en día es icónica, fragmentada, rápida, sin tiempo para la reflexión, visual con una carga afectiva atractiva.
- Han cambiado, por último, los propios valores y hasta los conceptos: incluso el concepto de inteligencia ha sufrido grandes variaciones. Una persona catalogada socialmente como “inteligente” a principios del siglo XX no coincidiría del todo, y a veces muy poco, con alguien “inteligente” a principios del siglo XXI.



Y en ese marco global de cambios nos preguntamos: ¿qué matemáticas hay que enseñar? Según los autores, las respuestas a esta pregunta apuntan a tres grandes objetivos:

- La alfabetización matemática de la sociedad ha de considerar que la gran mayoría de personas sólo requerirá, en la vida diaria, una capacidad interpretativa de los aspectos matemáticos que se le presenten, frente a una pequeña proporción de personas que utilizará de manera creativa o productiva las Matemáticas.
- Tal vez sea más importante saber entender que saber hacer.
- Es más interesante que el común de los ciudadanos tenga una actitud positiva hacia las matemáticas que el hecho de que conozca al final de sus estudios muchas cuestiones puntuales o tenga más o menos sistematizadas una serie de rutinas.

En este sentido, la didáctica de la Matemática propone:

«Saber Matemática» no es solamente saber definiciones y teoremas para reconocer la ocasión de utilizarlos y aplicarlos, es «ocuparse de problemas» que, en un sentido amplio, incluye tanto encontrar buenas preguntas como



encontrar soluciones. Una buena reproducción, por parte del alumno, de la actividad matemática exige que éste intervenga en dicha actividad, lo cual significa que formule enunciados y pruebe proposiciones, que construya modelos, lenguajes, conceptos y teorías, que los ponga a prueba e intercambie con otros, que reconozca los que están conforme a la cultura matemática y que tome los que le son útiles para continuar su actividad (Brousseau, 2007).

Por otra parte, todo el entorno educativo se ve permeado por los nuevos requerimientos en habilidades para los futuros ciudadanos del SXXI:

“Estamos insertos en una sociedad global en donde el 65% de los niños que entró a la escuela el año pasado va a enfrentar trabajos que aún no existen, con tecnologías que no han sido inventadas, para resolver problemas que aún desconocemos.

Para que estos futuros ciudadanos puedan desempeñarse en esas labores, necesitarán contar con habilidades no rutinarias y analíticas. Esto implica que en la educación de hoy no basta con la transmisión de conocimientos como ha ocurrido hasta ahora.





En una época en que toda la información está en internet, es necesario que la escuela se enfoque en el desarrollo de aquellas destrezas o habilidades que permitan poner en acción esos conocimientos” (Raad, 2017).

Por otra parte, Quellmalz y otros (2010), destacan en la introducción del documento “Evaluación y enseñanza de habilidades del siglo XXI” que ha habido un cambio significativo en las economías de los países y comunidades, han transitado de una industria manufacturera a servicios de información y conocimientos. El conocimiento en sí mismo está cada vez más especializado y expandiéndose exponencialmente. Las tecnologías de la información y la comunicación están transformando la naturaleza de cómo se lleva a cabo el trabajo y el significado de las relaciones sociales. La toma de decisiones descentralizada, el intercambio de información, el trabajo en equipo y la innovación son claves en las empresas actuales. Los estudiantes ya no pueden aspirar al éxito de la clase media en el sentido de usar el trabajo manual o habilidades rutinarias-trabajo que pueden hacer las máquinas. Más bien, para una persona (ciudadano), sea un técnico o un profesional, el éxito radica en poder comunicarse, compartir y utilizar la información para resolver problemas complejos,



así como ser capaz de adaptarse e innovar en respuesta a las nuevas demandas del medio o sus circunstancias, poder utilizar y ampliar el poder de la tecnología disponible para crear nuevas respuestas y así mejorar sus capacidades humanas individuales y colectivas.

Y usted, cómo responde a la pregunta de ¿cómo enseñar Matemática hoy en día?

**¿Para qué nos sirve la Matemática?** se proyecta como un curso exploratorio donde los profesores y profesoras, a través de la indagación con diversos materiales y recursos, podrán “aprender haciendo con el sello experiencia MIM”, a explorar conceptos y habilidades propias de la matemática, así como a desarrollar actitudes y creencias positivas hacia la matemática a través del juego y el descubrimiento, desarrollar las competencias para gestionar sus clases con estrategias innovadoras y evaluar los aprendizajes de sus estudiantes.

Se propone la experiencia de resolver problemas en la acción, a través de juegos y desafíos cognitivos y prácticos, la construcción de buenas preguntas, el trabajo colaborativo y la oportunidad de vivenciar experiencias innovadoras de aprendizaje y evaluación en Matemática.

