

# XVI CIAEM



Conferencia Interamericana de Educación Matemática  
Conferência Interamericana de Educação Matemática  
Inter-American Conference of Mathematics Education



Lima - Perú  
30 julio - 4 agosto 2023



[xvi.ciaem-iacme.org](http://xvi.ciaem-iacme.org)

## **Ellos no saben, yo debo saber: ¿Qué es lo que no saben?, ¿Qué es lo que yo debo saber? Algunos pocos aprenden matemática: ¿tiene que ser necesariamente así?**

Fidel **Oteiza** Morra  
Chile  
[fidel.oteiza@gmail.com](mailto:fidel.oteiza@gmail.com)

### **Resumen**

En esta oportunidad me propongo desenfocar el tema de la enseñanza de la matemática, en el sentido de entornar los ojos, de mirar alrededor, de apartarnos de la mirada habitual. Me propongo compartir con ustedes una larga búsqueda: comprender, tanto en lo que hacemos como lo que no hacemos, lo que debemos cambiar para lograr que muchos, la mayoría, ¡deseablemente todos los que confiando en nosotros asisten a una clase de matemática! aprendan ... matemática. ¡Gracias!

*Palabras clave:* Educación Matemática; Formación docente; Enseñanza de la matemática; Evaluación; Chile.

*¿Qué es lo que nuestros alumnos no saben y que nosotros podemos ayudarles a aprender?*

*¿Lo sabemos nosotros? Y, si lo sabemos, ¿sabemos cómo ayudarlos en su camino?*

*Si usted acepta que sólo una pequeña parte de los alumnos aprenden matemática o está contento o contenta con su manera de enseñar matemática, este escrito no es para usted, de algún modo ya ha aceptado o resuelto lo que aquí nos proponemos buscar.*

Agradezco que estemos aquí, que podamos mirar juntos un tema difícil, aparentemente sin solución y al que vale la pena atender.

*Sólo unos pocos aprenden matemática, aprenden a gustarle y a perseverar en su aprendizaje. Muchos se apartan, la temen o la ignoran.*

**Esta situación se opone, abiertamente, con la convicción - expresada por todos los currículos del mundo – de que todos deben aprender matemática**

El tema de fondo: la convicción de que hay algo que no estamos viendo, algo que la profesión, como conjunto, hace y otras cosas que no hace y que perpetúan la noción de que la matemática es para unos pocos y que para muchos, es opaca, difícil y ajena.

El dilema es claro. Los padres desean que sus hijos sepan matemática, los estados lo ponen como un objetivo preferente de sus escuelas, probablemente usted, como nosotros, piensa que la matemática es una poderosa manera de comprender el mundo.

La mayoría, personas e instituciones, es evaluada en sus capacidades cognitivas, a través de la matemática; las pruebas nacionales evalúan a los establecimientos educacionales, fundamentalmente, por su capacidad para enseñar matemática, las pruebas internacionales clasifican a los países Y..., los que deciden los currículos nacionales, los directivos en sus diferentes niveles y la misma profesión de profesor de matemática actúa como si se tratase sólo de seleccionar a los mejores y trabajar con ellos.

**Se propone explorar la hipótesis de trabajo siguiente:**

*Al contar acerca de la matemática, dando definiciones, enunciando y demostrando teoremas, explicando procedimientos y luego pidiéndoles a nuestros alumnos que apliquen esas ideas a problemas especialmente elegidos, se oculta parte importante del proceso de hacer matemática, de pensar, de dudar, de buscar soluciones y el resultado es una versión aguada de la experiencia matemática. Sólo personas que ya tienen la motivación propia para aprender aprenden.*

Y, enseñando matemática no lo logramos, no logramos que la mayoría aprenda.

A la didáctica también le cuesta entrar a la sala.

Sólo un puñado de jóvenes se interesa, le pone energía y aprende.

La mayoría queda fuera, siente la matemática extraña, difícil, fuera de su alcance o fuera de sus intereses.

*¿Qué es lo que no vemos o no sabemos y por lo tanto no los apoyamos en su camino?*

Otra forma de expresar la idea sería: el aprendizaje es el resultado de un proceso personal, único e intransferible. Nuestro papel, entonces, es detonar en otros un proceso que sólo ellos pueden realizar.

Es posible que “contar el cuento de la matemática” sea una acción que adormece (Bateson, 1972), lo que está lejos de detonar interés.

### **¿Qué es lo que nuestros alumnos no saben y que nosotros no se lo estamos proponiendo?**

En el centro de la actuación del profesor está el hecho de que algunos saben o creen saber, lo que otros no saben y, por lo tanto, que el docente lo debe saber.

El currículo no es otra cosa que la materialización de ese pensamiento hecha por quién tiene la autoridad para hacerlo.

### **¿Qué les comunicamos a los jóvenes con nuestra actuación? ¿Qué es lo que no saben y que deben saber?**

Si somos profesores de matemática los que respondemos esas preguntas lo más probable es que pensemos en temas de la matemática o en la didáctica, la forma en que se enseñan esos temas.

Si leemos los planes y programas, es precisamente matemática y orientaciones didácticas lo que contienen.

### **¿Qué es lo que nuestros alumnos no saben y que nosotros NO estamos viendo?**

Piense en un “currículo” diferente al obvio.

Puede que nuestros alumnos no sepan: *¿Que pueden aprender! Que aprender puede ser entretenido. También, lo que es central para explicar los magros resultados de la enseñanza de la matemática, no saber ¡que son capaces de hacer matemática!*

Puede que no tengan conciencia de que son “máquinas” procesadoras de información de “última generación”, con un potencial mayor que el más avanzado de los computadores. Con *capacidades innatas para conjeturar, verificar si sus conjeturas son ciertas o falsas y actuar de acuerdo con los resultados de su verificación.*

### **Puede que no sepan que, como seres humanos, “hacemos matemática” a la velocidad del rayo, al menos nuestro cuerpo, nuestra mente, lo hace**

Al caminar, al manejar una bicicleta, al manejar un automóvil, calculamos velocidades instantáneas, es decir derivamos; calculamos distancias a partir de esas velocidades y posiciones iniciales, es decir integramos y... con esa capacidad instalada, puede que le tengamos miedo a una suma de fracciones.

Son capaces de conjeturar y verificar la conjetura y, no lo saben.

Una situación particularmente interesante es la que nos muestra cómo el “sistema – cuerpo” observa, hace conjeturas y las verifica. Esto es lo que más adelante conducirá a

conjeturas, teoremas y demostraciones. ¿Un sonido?, instantáneamente, surge la imagen de él o la que estamos esperando, le ponemos un significado. También el “sistema” verifica si es o no así. Cada percepción desencadena el proceso automático que le da sentido, la agrega contenidos.

Y, en clase, frente a un teorema esa capacidad no se activa. La demostración, ¡Oh!, ¡Horror! ¿Entra para la prueba? ¿hay que aprenderla?

Puede que no sepa poner a prueba la información que reciben. Puede que necesite desarrollar su capacidad crítica. ¿Dispone de criterios y formas de poner a prueba la veracidad o pertinencia de un documento o un producto digital? ¿Se siente en posición de poner en duda algo que se le presente en formato escrito? O, ¿lo mismo al considerar una App u otro producto digital provisto de inteligencia artificial? Para tener capacidad crítica se requiere de confianza en sí mismo, en sí misma. Para comparar, hacernos preguntas o cuestionar, es necesario estar parado o parada en alguna parte.

Roberto Araya (2021)<sup>1</sup> se pregunta si el ciudadano de hoy y del futuro próximo podrá tener confianza en los “asesores inteligentes” que usará para orientar sus decisiones. Estamos preparados, argumenta, para confiar en unos pocos agentes, ahora estamos en contacto con incontables seres que opinan, proponen, actúan de modo independiente a nuestras intenciones. ¿Cuál es la educación que se hace cargo de esto?

Tal vez no logran armonizar su mundo interno con el mundo externo. ¿Cómo se relacionan sueños, imaginación, metas personales, sentimientos, anhelos, deseos, sensualidad, auto percepciones con lo tangible, con los demás, las obligaciones, las reglas del mundo exterior? En esta relación se construye el concepto de sí, la necesaria estabilidad emocional y parte importante de la historia personal. Un llamado al “observador interno” o al desarrollo espiritual si se acepta la noción.

### **¿Qué es lo que yo debo saber?**

Una manera de pensar es que nos hemos preparado para “enseñar matemática” y lo que nos enseñaron como efectivo para enseñar es “contar el cuento de la matemática”.

De poco valen los “relatos de poder” (Carlos Castaneda), lo que necesitamos es la experiencia del poder, experimentar el poder hacer, experimentar el placer de ser causa (Jean Piaget).

¿Cómo les pasamos el bastón?, ¿cómo les entregamos las herramientas? Nadie le enseña nada a nadie (Paulo Freire), todos aprendemos en interacción con el mundo. ¿Cómo aumentar la cantidad de los que aprenden y cómo elevar la calidad de lo que aprenden?

---

<sup>1</sup> Roberto Araya (2021), en un trabajo citado más adelante se pregunta si el ciudadano de hoy y del futuro próximo podrá tener confianza en los “asesores inteligentes” que usará para orientar sus decisiones. Estamos preparados, argumenta, para confiar en unos pocos agentes, ahora estamos en contacto con miles, incontables seres que opinan proponen, actúan de modo independiente a nuestras intenciones.

### **Algo de lo que oculta el contar el cuento y la pregunta para nosotros: ¿lo sabemos?**

¿Para qué, cómo, cuándo se descubrió? ¿Cuándo, quién, en qué circunstancias?

¿Qué lugar ocupa en el edificio de la matemática? ¿En qué contexto se usan los modelos matemáticos? La física, la química, las ciencias y el contexto.

¿Por qué aprender matemática? ¿Cuándo me salvará la vida? (Jorge Soto)

¿Cuál es el modelo básico? Todo concepto, todo procedimiento, toda relación matemática tiene un núcleo, una expresión básica, una metáfora que conocida potencia su comprensión.

¿Cómo lo hice?, ¿Cómo lo pensé? ¿Tenemos competencias metacognitivas? ¿Somos capaces de pensar acerca de nuestro pensar? ¿Lo hacemos? ¿Tenemos las competencias para compartir ese conocimiento? Bateson (1972) dice que todos tenemos una epistemología, lo que sucede es que no lo sabemos. Otra tarea para nosotros, los educadores, reconocer cuál es nuestro concepto acerca del conocer.

### **Y, hay mucho más ...**

El error es una joya. *Si, a condición de que en la sala esté presente quién reconozca una gema.*

Las notas son un obstáculo que hay que aprender a sortear. *Una conjetura. Una conjetura: estudiar para la prueba prepara el olvido.*

*Aprender para la nota genera un mecanismo cognitivo que induce el olvido. Pensémoslo así, si aprendo para la nota, una vez dada la prueba, una vez alcanzado el objetivo del aprendizaje, ese conocimiento ya no es útil, cumplió su propósito, se puede prescindir de él.*

La creatividad es para todos. *“Si no lo he creado, no lo comprendo”* (Richard Feynmann).

El ser humano aprende más y mejor cuando emite que cuando recibe. *“Escucho y olvido, veo y recuerdo, hago y, aprendo”* (Anónimo chino).

El cuerpo, las emociones y sistema de creencias.

### **Y, ... ¿alguna conclusión?**

Nos propusimos “desenfocar la mirada” con el objeto de buscar “lo que no estamos enseñando”, poner en tela de juicio, tanto lo que hacemos para enseñar como lo que proponemos como currículo, como camino para aprender.

Las “pistas” en las páginas precedentes, son repuestas que puse en acción y, por lo tanto, a prueba, en la docencia y en los proyectos de investigación y desarrollo realizados.

Llegado a este punto entreveo algo que subyace a esas experiencias, y en esta oportunidad quisiera enunciarlo y someterlo a prueba.

Este escrito es parte de una trilogía más uno, como en los cuatro mosqueteros.

- ¿Qué no estamos viendo o no haciendo? *La comentada en esta presentación.*
- ¿Por qué la didáctica, la epistemología, la tecnología digital o la vida no puede entrar a la clase de matemática? (Oteiza, 2019).
- ¿Qué formación inicial indica este análisis? Está en formato borrador y recoge, de este escrito, los desafíos para la formación inicial.
- Y, ¿cómo las tecnologías digitales pueden ayudarnos en el intento? Varias publicaciones y ahora preparando otra versión, (Villarreal y Oteiza, 2011). Pregunta, que a la luz de lo que estamos observando con el consultor inteligente ChatGPT, se hace más urgente y demandante.

### **Para terminar, un cuento sufi: el encuentro con un exalumno y su corolario**

#### **El cuento**

*Se trata de un mendigo, un pordiosero que pedía limosna a la entrada del pueblo.*

*Un derviche -que muchas veces lo apoyó-, le preguntó un día qué había en la caja en que se sentaba para mendigar. Sorprendido el mendigo se dio cuenta que nunca la había abierto.*

*Esa noche, al llegar a su lugar de reposo la abrió. ¡Oh sorpresa! La caja contenía un tesoro que lo hizo rico, ¡Se habían acabado sus necesidades materiales!*

#### **La caja que no había abierto**

Salía de comprar pan amasado, me encontré con Pedro, exalumno del secundario, habían transcurrido 40 años. Lo acompañaba su hijo de unos 15, “ven, dijo Pedro al hijo, te presentaré la persona que me mostró que yo no era tonto, más bien, me mostró que era inteligente”.

¡Hermoso! ... un feedback cuarenta años después. Se trata de un artista nacional exitoso y con una magnífica presencia. ¡Me impresionó! No dimos un abrazo que no olvido.

¡Claro! Escribiendo estas páginas, al cerrar y mirar el conjunto, recordé ese encuentro y sí, hay algo que subyace a lo dicho, que atraviesa lo propuesto, esa es la caja que no había abierto. *¡Lo mejor que podemos hacer por nuestros alumnos es confiar en ellos hasta lograr que ellos confíen en sí mismos!, Lograr que tengan confianza en su manera de razonar, de hacer matemática.*

El colegio en que Pedro fue mi alumno en matemática y en física fue el Notre Dame, un pequeño establecimiento parroquial donde me inicié en la profesión. El principio en que descansaba su filosofía era el “sistema de confianza” y la condición para lograrlo, “educar para la libertad, en libertad”. “El niño, el joven, confía en su colegio porque el colegio confía en él” (Roberto Polain).

Esta es una invitación para observar el aprendizaje y la enseñanza de la matemática en un contexto más amplio, buscando condiciones de borde y condicionantes profundas que nos permitan realizar mejor nuestra tarea de acompañar niños, niñas y jóvenes en la aventura de aprender y hacer matemática. *Gracias, ¡conversemos!*

### **Referencias y bibliografía**

- Araya, R. (2021). What Mathematical Thinking Skills will our Citizens Need in 20 More Years to Function Effectively in a Super Smart Society? In Inprasitha, M., Changsri, N., & Boonsena, N. (Eds). (2021). *Proceedings of the 44th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol.1) Khon Kaen, Thailand: PME. ISBN 978-616-93830-0-0.
- Bateson, G. (1972). *Steps to Ecology of Mind: Collected Essays in Anthropology, Psychiatry, Evolution, and Epistemology*. Chicago, USA: University of Chicago Press. 0-226-03905-6.
- Davis, R.B. (1964). *Discovery in Mathematics, A text for the Teacher*. EE.UU.: Addison Wesley.
- Oteiza, F. (2019). ¿Por qué a la didáctica, la epistemología, la informática y a las habilidades matemáticas, les cuesta tanto ingresar a una clase de Matemática? *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática* [Trabajos invitados seleccionados de la XV CIAEM]. Núm. 18. <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cifem/article/view/39902>
- Varela, F. y Maturana H. (1985). *El árbol del conocimiento: las bases biológicas del entendimiento humano*. Santiago, Chile. Editorial Universitaria.
- Villarreal, G. y Oteiza, F. (2011). El modelo interactivo, una innovación curricular en matemáticas: resultados de su implementación en el contexto educacional chileno. *Cuadernos de investigación y formación en educación matemática* (9), 21-76.