

"Por qué de los Estudiantes y Conocimiento Matemático para la Enseñanza"

Rodrigo Serra

Estudiante de doctorado en Educación - UNICAMP / FE - Brasil

Máster en Educación - UFSCar - Brasil

Mediador: Mario del Solar - Chile
Gerente de plataforma Aprendizaje



Doctorado
2020/ ----

Magister
2016/2018



Prof. Dr. Miguel Ribeiro
Unicamp/FE



Profa. Dra. Bárbara Sicardi
Nakayama / UFSCar
(Orientadora)
NEPEM / GEPRAM



Prof. Dr. Sergio Lorenzato
(co-orientador)/ Unicamp/FE

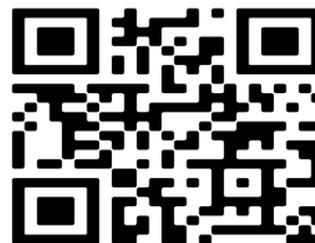
www.cempem.fe.unicamp.br > [gepema](#)
> [sobre-nos](#)

 <https://www.facebook.com/ciespmat/>

 #ciespmat

 CIEspMat Pesquisa & Formação

<https://ciespmat.wixsite.com/ciespmat>



Dissertação de Mestrado / Disertación de maestría



INVESTIGACIÓN: PRODUCCIÓN DE DATOS

- ✓ Hexaedro de los ¿Por qué?
- ✓ "Ponga en forma de "por qué" una pregunta que desea hacer sobre algún contenido matemático"
- ✓ 150 alumnos de E.M / 105 respuestas.
- ✓ Democrática / Participativa
- ✓ Grupos de enfoque: GEPRAEM (UFSCar) y GEPEMAI



POR QUÉ ...

. ¿Qué hacemos con el por qué de los estudiantes en el aula?

. ¿Qué hacemos con nuestros por qué como maestros?

¿Cuáles son los impactos de estos “Por Qué” en la vida diaria del maestro que enseña matemáticas?



Algunos "por qué"

- ¿Por qué la suma de los ángulos internos de un triángulo es 180° ?
- ¿Por qué el volumen de la pirámide corresponde a un tercio del prisma?
- ¿Por qué el volumen de la esfera es $\frac{4}{3} \pi r^3$?
- ¿Por qué $\pi = 180^\circ$ en el círculo?
- ¿Por qué aprendemos cuentas tan avanzadas, dónde las usamos?
- ¿Por qué hay números negativos?



Algunos "por qué"

- ¿Por qué ponemos cero en la multiplicación con más de 1 número? Ejemplo:

$$\begin{array}{r} 20 \\ \times 12 \\ \hline 40 \\ 200 \end{array}$$

- ¿Por qué el cero no puede ser negativo?

¿Por qué $0! = 1$? ¿y $1! = 1$? ¿Cómo puede haber el mismo resultado para dos cuentas diferentes?

- ¿Por qué dos negativos dan positivo?
- Por qué el área de elipse es $\pi a b$?
- ¿Por qué, al sumar o restar una fracción con diferentes denominadores con m.m.c, funciona?

Algunos “Por Qué’s”

- ¿Por qué los conceptos de líneas rectas y planos no se pueden definir?
- ¿Por qué la diferencia entre definición de círculo y circunferencia?
- Por qué el cubo también es un paralelepípedo?
- ¿Por qué la línea es infinita? ¿Cómo puede algo no tener principio ni fin?
- ¿Por qué tengo que dibujar figuras espaciales si no tengo idea de cómo y dónde está punteado y dónde no?



Algunos "Por Qué"

- ¿Por qué 0.3 y 0.30 tienen el mismo valor? Tiene más sentido para mí que 0.30 es mayor que 0.3.
- ¿ ¿ Por qué el módulo cancela la señal ?
- ¿ ¿ Por qué el área de un " circunferencia " πr^2 ?
- ¿ Por qué $\frac{3}{4} \cdot \frac{4}{8} = \frac{3}{8}$ está correcto y $\frac{0}{7} \cdot \frac{17}{0} = \frac{17}{7}$ está mal?
- ¿Por qué cada número se eleva a cero 1?
- ¿Por qué la fórmula de Bháskara es $\Delta = b^2 - 4 \cdot a \cdot c$ y por qué termina con $\frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$? 

Algunos “Por Qué’s”

- ¿Por qué tenemos que racionalizar cuando tenemos una fracción de raíz cuadrada?
- ¿Por qué el triángulo tiene varios tipos de clasificación (escaleno ...) y no solo uno?
- ¿Por qué aprendemos ecuaciones? ¿Para qué se usan en la vida?
- ¿Por qué el cero no puede considerarse par, donde 1, que es el siguiente número, es impar?

¿ “POR QUÉS” ESTÁN SIENDO INVESTIGADOS?

- ¿Por qué tengo que saltar a la izquierda para que el 23×31 cuente? · ¿Por qué "0" se llama cero? · ¿Por qué es "5" de esta manera? · ¿Por qué el mínimo común múltiplo siempre es mayor o igual que el máximo común divisor de dos números? · ¿Por qué no puedo dividir un número por cero? · ¿Por qué debería dividir la primera fracción por la segunda fracción invertida? · ¿Por qué el área del diamante se calcula mediante la fórmula $(D \cdot d) : 2$? · ¿Por qué es π igual a 3.14? · ¿Por qué el cálculo de la raíz cuadrada de un número se debe hacer de la manera en que lo hacemos? · ¿Por qué un número negativo multiplicado por un número negativo da un número positivo?
(Lorenzato, 1993, p.74)



¡REFLEXIONAR!

- ¿Qué significan estos “Por Qués” en términos de contenido matemático y contenido pedagógico para la enseñanza?
- ¿Cuáles serían las percepciones de estos “Por Qués” para los maestros que enseñan matemáticas?



¡Reflexionar!

- ¿Qué indican estos “Por Qué’s” en relación con la práctica docente y el conocimiento matemático para la enseñanza?
 - ¿Cuál es la importancia para la formación docente, de la socialización de estos “Por Qué’s” en los horarios de trabajo pedagógico, reuniones de área y grupos de estudio e investigación?
 - ¿Cuál es la relación entre estos “Por Qué’s ” con los intereses del alumno y el profesor?
- 

Reflexionar!

- Esos “Por Qué” se hicieron en la escuela secundaria, ¿qué revelan sobre esta etapa de la enseñanza?
- ¿Los “Por Qué” muestran alguna "culpa" acerca de los responsables de la enseñanza?
- Existe “Por qué” de los estudiantes que también son de los maestros?



LA IMPORTANCIA DE "POR QUÉ"

- Conceptos matemáticos "equivocados" que pueden aparecer.
- Las matemáticas y las formas de representarlo son muy extensas y variables, y esta es una fuente inagotable de investigación y riqueza. Siempre habrá "por qué" matemáticos, y por razones de extensión y amplitud de contenido, cursos de formación, títulos, pedagogía, por bien estructurados que sean, nunca responderán a todos, sería imposible.



LA IMPORTANCIA DE "POR QUÉ"

El potencial formativo de los "por qué" matemáticos puede permitir que el maestro que enseña matemáticas amplíe la gama de posibilidades para las representaciones de contenido y conocimiento, a través de la tríada: elevar los porqués de los estudiantes, investigarlos y regresar con la investigación.



EN SÍNTESIS

- Potencialidades formativas.
 - Conocimientos matemáticos para la enseñanza (CME) y MTSK.
 - Reflexión sobre la práctica pedagógica.
Ajuste del centro de interés profesor-alumno.
 - No "culpar" a la serie inicial.
 - Investigación / educación continua.
 - Socialización en grupos colaborativos.
 - “Los “Por qué” se refieren al contenido y enseñanza y otras áreas de conocimiento”.
- 

MUITO OBRIGADO !

MUCHAS GRACIAS!

rod.matematica@gmail.com

mariodelsolar@gmail.com



REFERÊNCIAS

- **ANDRÉ, M.; SIMÕES, R. H. S.; CARVALHO, J. M.; BRZEZINSKI, I.** Estado da arte da formação de professores no Brasil. *Educação e Sociedade: formação de profissionais da educação: políticas e tendências*, Campinas, v. 20, n. 68(ed. esp.), p. 299-309, dez. 1999

- **BARBOSA, E. P.** Os Por Quês Matemáticos dos Alunos na Formação dos Professores. In: **CONFERÊNCIA INTERAMERICANA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**, 13., 2011, Recife, Brasil. *Anais... Recife*, 2011. p. 1-12.



Referências

- **DAMBRÓSIO, B. S.** Como ensinar matemática hoje? Temas e Debates.SBEN.Ano I I.N2.Brasília.1989.P 15-19.
_____ Formação dos professores de matemática para o século xxi : o Grande Desafio. Pro-Posições, Vol. 4, N°1 [10], março de 1993, p.35-41.
- **LORENZATO, S.** Para aprender matemática. Campinas, Autores Associados: 2006.
_____. Os “por quês” matemáticos dos alunos e as respostas dos professores. Proposições. Vol. 4, n. 1, 1993.
- **MORIEL JUNIOR, Jeferson Gomes; WIELEWSKI, Gladys Denise.** Por quês matemáticos na Revista do Professor de Matemática. Revista de Educação Publica (UFMT), v. 22, p. 975-998, 2013.



REFERÊNCIAS

- **RIBEIRO, C. M.** Abordagem aos números decimais e suas operações: a importância de uma eficaz navegação entre representações. *Educação e Pesquisa: Revista da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo*, Vol.37(2), pp.407-422, 2011.

- **SERRA, R. D.** O conhecimento Matemático para o Ensino e os “Por Quês” dos Alunos. *Dissertação de Mestrado. UFSCar – Sorocaba – 2018.*

