

# La problemática de la enseñanza aprendizaje de matemáticas: La continuidad de los números reales y algunas aplicaciones a economía

Jorge Ruiz Moreno

# Contenido

- 1. Contexto
- 2. Situación general y local
- 3. Cómo se enfrenta la problemática: profesores, estudiantes
- 4. El marco institucional: refortalecimiento del sistema modular
- Método Polya
- 5. Conclusiones

# Contexto, USA: Evaluación Nacional del Progreso Educativo, “Boleta de calificaciones de la nación”

- Lectura, cuarto (9-10 años) y octavo grado (13-14 años), disminuyó el desempeño a los niveles de 1992 en lectura, y a los de 2003 en matemáticas.
- Una cuarta parte no logra comprender conceptos básicos
- Matemáticas, cuarto grado, 36% de los estudiantes son competentes en matemáticas, frente al 41% de 2019.
- 26% de los alumnos de octavo grado son competentes en matemáticas, frente al 34%, registrado en 2019

# Contexto

- Secretario de Educación, Miguel Cardona, USA:
- "Los resultados de la NAEP son espantosos, inaceptables y un recordatorio del impacto que esta pandemia ha tenido en nuestros estudiantes"
- **La forma en que respondamos a esto determinará no solo nuestra recuperación, sino también la posición de nuestra nación en el mundo“.**

# Contexto: a nivel nacional

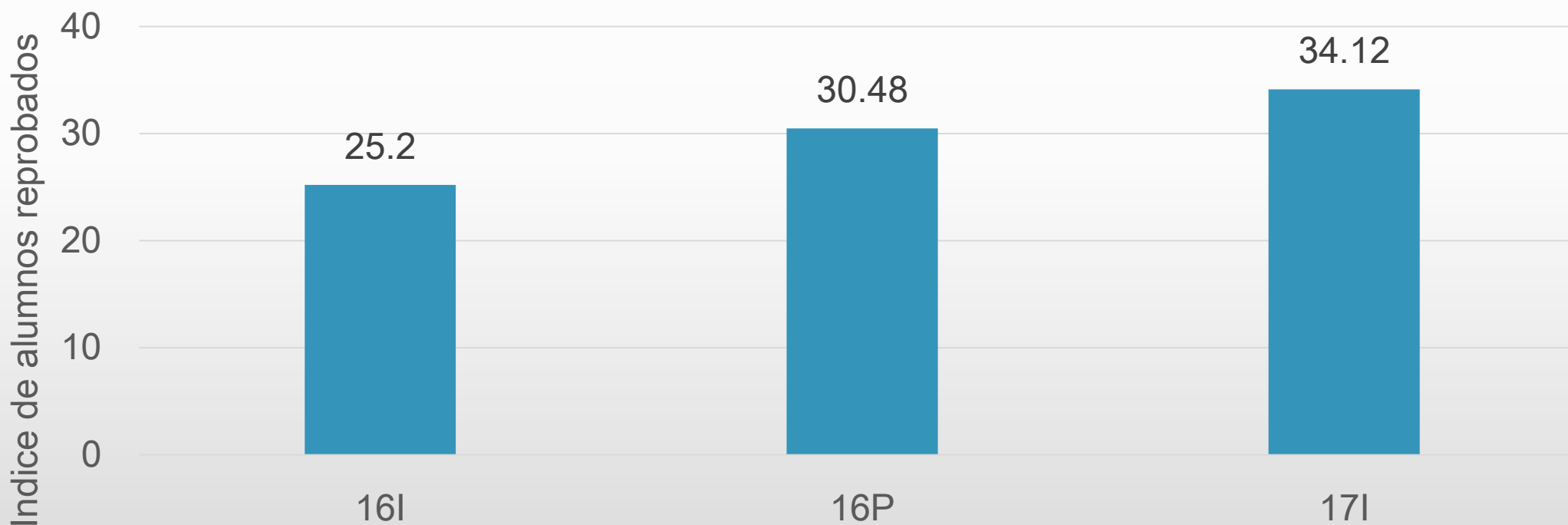
- Crisis en el sistema educativo: matemáticas y lectura
- En Matemáticas: se registró una reducción en el nivel de conocimientos de 16.7 puntos porcentuales, al pasar de 66.5% en segundo a 49.8% en sexto.
- En Lectura los alumnos mostraron una reducción de 20.9 puntos porcentuales, al pasar de 70.6% en segundo grado a 49.7% en sexto.
- “Si la prueba diagnóstica se hubiera aplicado en todas las escuelas abiertas y no sólo a 2%, se habría reflejado en mayor magnitud la crisis educativa actual”
  - Auditoría Superior de la Federación

# Contexto: a nivel local, licenciatura economía y administración

- Un alto índice de reprobación en examen diagnóstico aplicado a estudiantes de la licenciatura de economía de la UAM-X de sexto trimestre en 22-P, con reactivos de matemáticas de trimestres previos.
- Examen de diagnóstico en 220, resultados no son completamente satisfactorios

# Módulos en los que es mas alto el índice de reprobación

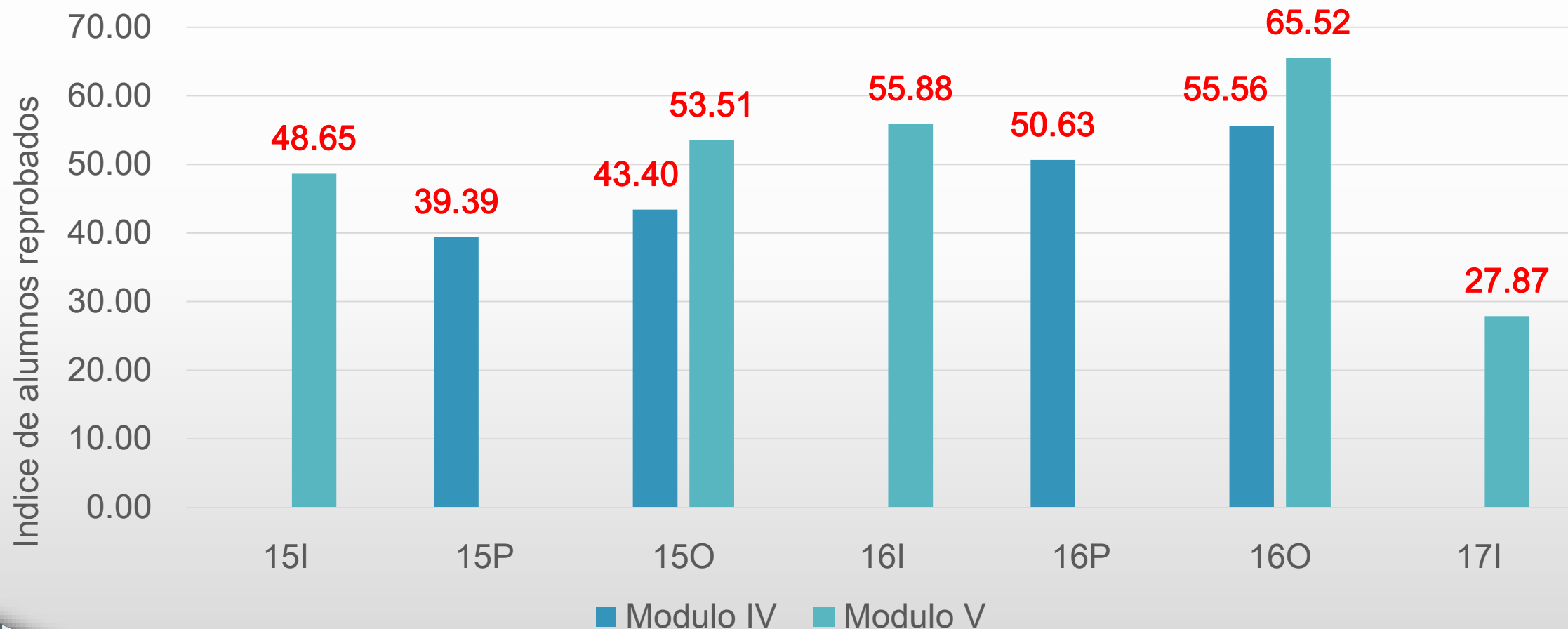
Índice de reprobación en matemáticas módulo III



Fuente: Elaboración propia con datos de la Coordinación de Tronco Divisional UAM X (2017)

Nota: No se disponen de estadísticas para el trimestre 16 O, ya que en ese trimestre no se impartió el Modulo III

## Índices de reprobación matemáticas módulo IV y V de la Licenciatura en Economía



Fuente: Elaboración propia con datos de la Coordinación de Economía de la UAM X (2017)



# Abordaje de la problemática

- Reuniones y discusiones con estudiantes, discusiones con profesores, modificar los procesos pedagógicos, didácticos, retomar de otras experiencias previas, replantear e implementar una forma diferente de la práctica docente del proceso de enseñanza aprendizaje, seminarios, reformatearnos, etc.

# Enseñanza aprendizaje matemáticas en el sistema modular, discusiones entre profesores

- Sistema modular y las matemáticas
- Evolución de la clase de matemáticas en el sistema modular
- Ecuaciones estructurales en la enseñanza aprendizaje de matemáticas
- La actualización de los programas de matemáticas. Una necesidad ante los nuevos escenarios del mercado laboral
- Una propuesta metodológica con material didáctico para los cursos de estadística descriptiva de la DCSH
- La intersección entre matemáticas y ciencias sociales es la metodología
- El demonio de las matemáticas
- Las matemáticas y el desarrollo del pensamiento lógico

# Comentarios de estudiantes, porqué de los problemas que tienen en álgebra.

- Falta de técnicas y disciplina de estudio entre los estudiantes.
- Se mecanizan los ejercicios para aprobar el examen.
- Muchos estudiantes memorizan. Debemos aprender a razonar.
- Hay desinterés por parte de los alumnos
- Nuestra participación como estudiantes es solamente receptiva.
- Muchos estudiantes vienen a la Universidad como un trámite.
- El punto es cómo aprendemos.
- Todos tenemos diferentes formas de aprender. Etc...

# Resignificación de los Principios Pedagógicos del Sistema Modular

- El aprendizaje visto desde las miradas constructivistas
- Del trabajo grupal al aprendizaje en colaboración
- La evaluación del aprendizaje escolar
- El diseño de tareas en el proceso de enseñanza-aprendizaje
- “el aprendizaje escolar como un proceso de construcción del conocimiento”
- La enseñanza como una ayuda a este proceso de construcción
- “Hablar de aprendizaje significativo equivale, ante todo, a poner de relieve el proceso de construcción de significados, como elemento central del proceso de enseñanza/aprendizaje. El alumno aprende un contenido cualquiera [...] cuando es capaz de atribuirle un significado”

-Las estrategias cognitivas.

Son las formas de organizar las acciones, usando las propias capacidades intelectuales, en función de las demandas de la tarea, para guiar los procesos de pensamiento hacia la solución de un problema o situación de aprendizaje, para facilitar la adquisición de conocimiento.

-Las estrategias metacognitivas. Se refieren a los diversos recursos de los que se sirve un estudiante para planificar, controlar y evaluar el desarrollo de su aprendizaje. Estas estrategias le permiten observar su propio proceso. Conforman un tipo especial de conocimiento referido tanto a la tarea de aprendizaje, como a las estrategias de aprendizaje y al propio sujeto del aprendizaje.

# Las matemáticas en las ciencias sociales

- Son importantes
- Son difíciles de enseñar, son difíciles de aprender
- ¿Cómo?
- Aprender a aprender
- Aprendizaje basado en problemas
- Método Singapur
- Método Montessori

# "EL MÉTODO POLYA"

- **Paso 1: Entender el Problema.**  
¿Entiendes todo lo que dice? ¿Puedes replantear el problema en tus propias palabras? ¿Distingues cuáles son los datos? ¿Sabes a qué quieres llegar? ¿Hay suficiente información? ¿Hay información extraña? ¿Es este problema similar a algún otro que hayas resuelto antes?
- **Paso 2: Configurar un Plan.**  
Heurística, intuición, replantear el problema, a través de ejemplos búsqueda de patrones, formalizar.

- **Paso 3: Ejecutar el Plan.**
  - Si no tienes éxito solicita una sugerencia o haz el problema a un lado por un momento (¡puede que "se te prenda el foco" cuando menos lo esperes!). No tengas miedo de volver a empezar. Suele suceder que un comienzo fresco o una nueva estrategia conducen al éxito.
  - Formalizar, necesidad de aprender a evaluar, tabular, graficar, tener conocimientos más profundos de matemáticas.
- **Paso 4: Mirar hacia atrás.**  
¿Es tu solución correcta? ¿Tu respuesta satisface lo establecido en el problema? ¿Adviertes una solución más sencilla? ¿Puedes ver cómo extender tu solución a un caso general? Por lo común los problemas se enuncian en palabras, ya sea oralmente o en forma escrita. Así, para resolver un problema, uno traslada las palabras a una forma equivalente del problema en la que usa símbolos matemáticos, resuelve esta forma equivalente y luego interpreta la respuesta.



# Literatura sobre cambios en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

- Didáctica de las Matemáticas para maestros: Juan D. Godino
- Pensar en matemáticas: Rocío Abascal Mena, Erick López Ornelas
- Como plantear y resolver problemas: George Polya

# Ejemplo: involucra construcción de funciones, construir las funciones, graficarlas y resolver el problema

- Paso 1: Entender el Problema.  
Una persona puede producir un producto a un costo de \$pesos cada una. Se estima que si se cada producto se vende a  $p$  pesos se compraran  $D(p)$  de ella al mes, disminuye la compra al aumentar el precio. Expresa el beneficio del productor como una función del precio, gráfique esta función y explique qué significa resolver este problema.
- Paso 2: Configurar un Plan.

- **Paso 3: Ejecutar el Plan.**
- Descubrir patrones, expresiones, y se muestra la necesidad de tener conocimiento matemático, de reflexión, de requerir la cuestión operativa, de poder resolver el problema sin matemáticas o con matemáticas.
- **Paso 4: Mirar hacia atrás.**
- ¿Es tu solución correcta? ¿Qué fundamenta tu respuesta? ¿Puedes ver cómo extender tu solución a un caso general?
- ¿Y por qué la continuidad es una parte importante?
- ¿

# Problemas en economía

- Precios de mercado
- Teoría del valor trabajo
- Diversas proposiciones de la Economía Política Clásica y marxista
- Economistas del SXIX que formalizaron sus planteamientos con matemáticas: Cournot, Walras, Marshall,...
- Keynes,...
- ¿Precios, producción, distribución, consumo, oferta, demanda, mercados, sistema financiero,....?
- Discutir modulo por módulo...

- Se requieren de varias partes de la matemática para responder a formalizaciones e interrogantes planteadas por la economía.
- Un resultado importante es el teorema de Brouwer del punto fijo
- Garantiza los equilibrios de Nash
- Garantiza la existencia de valores y precios de producción
- Garantiza la existencia de precios que compatibilizan la oferta y demanda en mercados competitivos

# A manera de conclusión

1. Existe una crisis en el proceso de enseñanza-aprendizaje, en particular, matemáticas. Replantear formas novedosas por parte de la institución, profesores y estudiantes y no solo recuperar los niveles de aprendizaje de antes de pandemia
2. Profundizar en la enseñanza a través de problemas
3. Debe ser matemático, historiador, estadista, filósofo, en cierto grado. Debe comprender los símbolos y hablar con palabras. Debe contemplar lo particular en términos de lo general y tocar lo abstracto y lo concreto en un mismo vuelo de pensamiento. Debe estudiar el presente a la luz del pasado para los propósitos del futuro. Ninguna parte de la naturaleza del hombre o de sus instituciones debe quedar completamente fuera de su consideración. Debe ser intencionado y desinteresado en un estado de ánimo simultáneo; tan distante e incorruptible como un artista, pero a veces tan cercano a la tierra como un político.