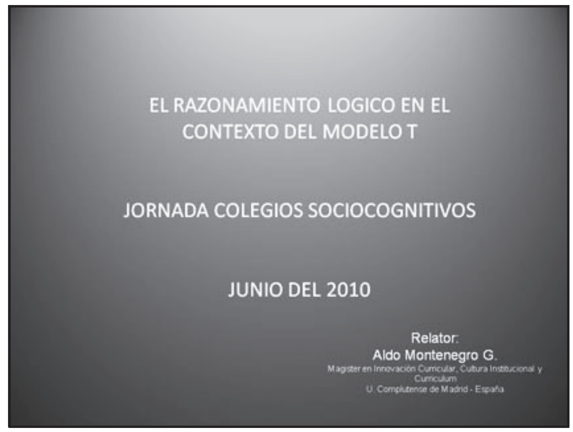
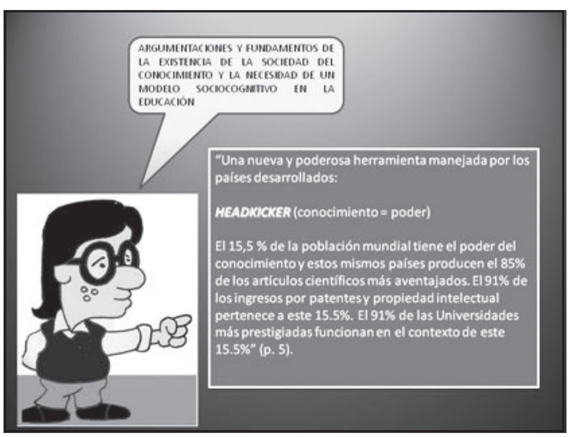
Ponencia:

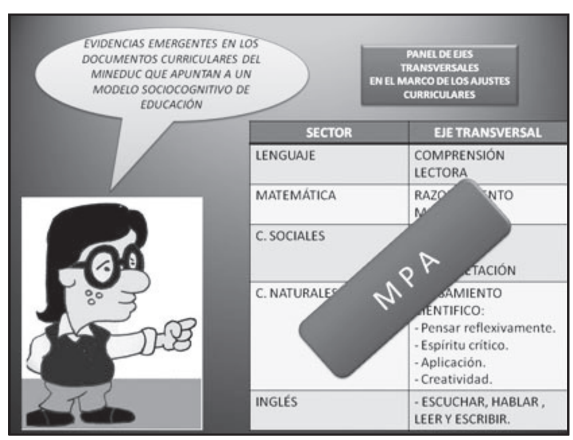
El Modelo T en el Contexto del Desarrollo del Razonamiento Lógico Matemático.

Aldo Montenegro G.

EL RAZONAMIENTO LÓGICO EN EL CONTEXTO DEL MODELO T

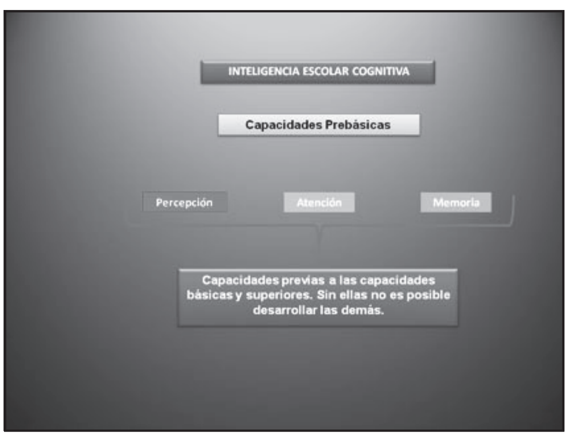


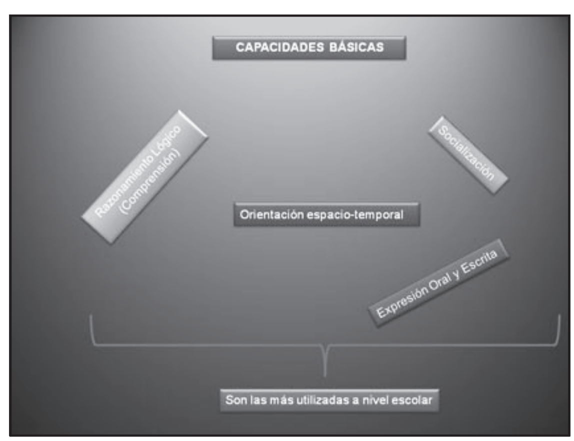





COMPONENTES DEL MODELO SOCIOCOGNITIVO
ORÍA TRIDIMENSIONAL DE LA INTELIGENCIA ESCOLAR:
Inteligencia cognitiva:
• Capacidades
• Destrezas
• Habilidades
Inteligencia afectiva:
• Valores
• Actitudes
• Microactitudes
Arquitectura mental:
• Estructuras
• Esquemas
• Arquitectura del conocimiento
Gráfico 3.5. Teoría tridimensional de la inteligencia escolar.

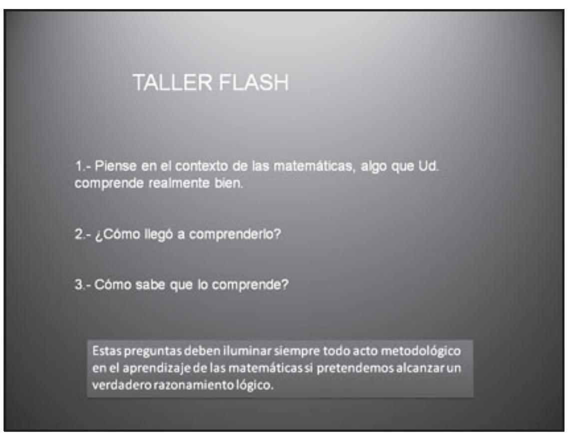

LA INTELIGENCIA ESCOLAR COMO CONJUNTO DE CAPACIDADES Y VALORES
VALORES - ACTITUDES
TALENTO
CAPACIDADES SUPERIORES
Pensamiento creativo
Pensamiento crítico
Pensamiento resolutivo
Pensamiento ejecutivo
CAPACIDADES BÁSICAS
Razonamiento lógico (comprensión)
Expresión oral y escrita
Orientación espacio-temporal
Socialización
CAPACIDADES PREBÁSICAS
Percepción
Memoria
Atención
VALORES - ACTITUDES

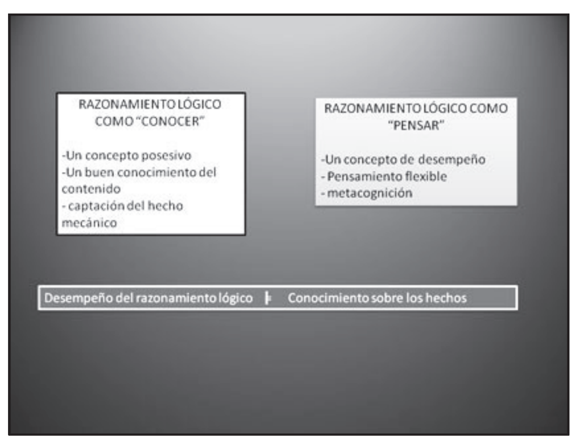

INTELIGENCIA ESCOLAR COGNITIVA
Capacidades Prebásicas
Percepción
Atención
Memoria
Capacidades previas a las capacidades básicas y superiores. Sin ellas no es posible desarrollar las demás.


CAPACIDADES BÁSICAS
Razonamiento Lógico (Comprensión)
Socialización
Orientación espacio-temporal
Expresión Oral y Escrita
Son las más utilizadas a nivel escolar

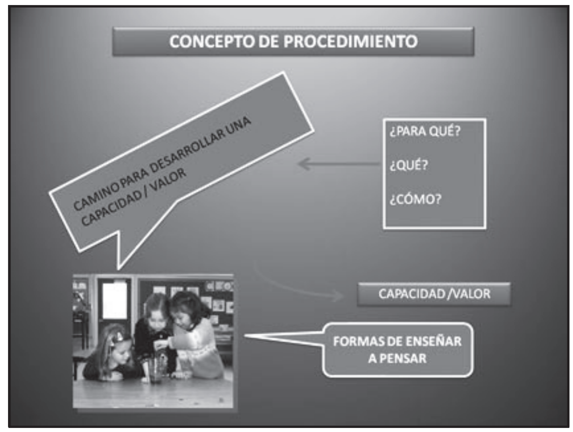

CAPACIDADES SUPERIORES
TALENTO
Solución de problemas
(pensamiento resolutivo)
Surge como una consecuencia lógica de un elevado y amplio desarrollo de las capacidades superiores antes citadas (o al menos algunas de ellas), y el desarrollo del talento debe ser una de las aspiraciones fundamentales de una escuela de calidad.

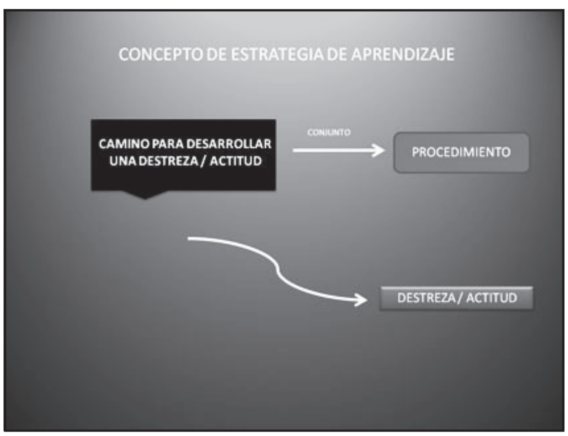

AULAS QUE PIENSAN: EL RETO DE UNA ESCUELA INTELIGENTE
Razonamiento Lógico = Comprensión
LA DISTANCIA COGNITIVA QUE HAY DE COMPRENDER COMO SABER A **COMPRENDER COMO PENSAR**
¿Uds. Tienen algún ejemplo?

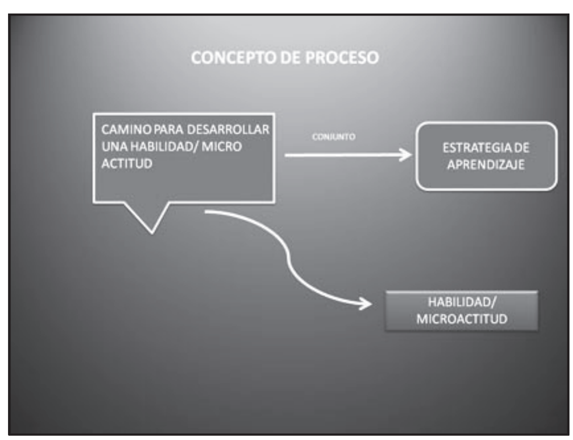

TALLER FLASH
1.- Piense en el contexto de las matemáticas, algo que Ud. comprende realmente bien.
2.- ¿Cómo llegó a comprenderlo?
3.- Cómo sabe que lo comprende?
Estas preguntas deben iluminar siempre todo acto metodológico en el aprendizaje de las matemáticas si pretendemos alcanzar un verdadero razonamiento lógico.

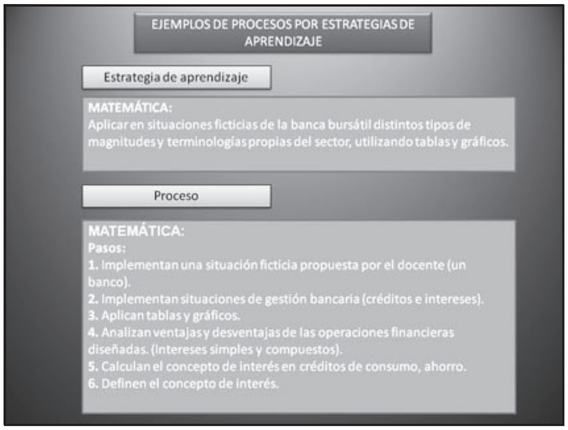

RAZONAMIENTO LÓGICO COMO "CONOCER"
-Un concepto posesivo
-Un buen conocimiento del contenido
- captación del hecho mecánico
RAZONAMIENTO LÓGICO COMO "PENSAR"
-Un concepto de desempeño
- Pensamiento flexible
- metacognición
Desempeño del razonamiento lógico ≠ Conocimiento sobre los hechos


CONCEPTO DE PROCEDIMIENTO, ESTRATEGIA Y PROCESO COMO MÉTODO DE DESARROLLO DEL RAZONAMIENTO LÓGICO Y LA COMPRENSIÓN DESDE UN MODELO SOCIOCOGNITIVO


CONCEPTO DE PROCEDIMIENTO
CAMINO PARA DESARROLLAR UNA CAPACIDAD / VALOR
¿PARA QUÉ?
¿QUÉ?
¿CÓMO?
CAPACIDAD /VALOR
FORMAS DE ENSEÑAR A PENSAR


CONCEPTO DE ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE
CAMINO PARA DESARROLLAR UNA DESTREZA / ACTITUD
CONJUNTO
PROCEDIMIENTO
DESTREZA / ACTITUD


CONCEPTO DE PROCESO
CAMINO PARA DESARROLLAR UNA HABILIDAD/ MICRO ACTITUD
CONJUNTO
ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE
HABILIDAD/ MICROACTITUD


EJEMPLOS DE PROCESOS POR ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE
Estrategia de aprendizaje
MATEMÁTICA:
Aplicar en situaciones ficticias de la banca bursátil distintos tipos de magnitudes y terminologías propias del sector, utilizando tablas y gráficos.
Proceso
MATEMÁTICA:
Pasos:
1. Implementan una situación ficticia propuesta por el docente (un banco).
2. Implementan situaciones de gestión bancaria (créditos e intereses).
3. Aplican tablas y gráficos.
4. Analizan ventajas y desventajas de las operaciones financieras diseñadas. (Intereses simples y compuestos).
5. Calculan el concepto de interés en créditos de consumo, ahorro.
6. Definen el concepto de interés.


LA SONRISA DE DIOS
Relator:
Aldo Montenegro G.
Magister en Innovación Curricular,
Cultura Institucional y Curriculum
U. Complutense de Madrid - España

Ponencia:

El Modelo T en el Contexto del Desarrollo del Razonamiento Lógico Matemático.

Aldo Montenegro G.

ALGORITMOS, CALCULADORAS Y OTRAS IDEAS

• Algoritmos, calculadoras y otras ideas

Algoritmo

Algoritmo es una una secuencia de instrucciones que puede ejecutar una máquina (sin inteligencia), y que eventualmente puede realizar una persona. Es un procedimiento de cálculo

... es un proceder para calcular, es una receta para calcular...

No debemos confundir el procedimiento del cálculo, la ejecución del algoritmo, con el razonamiento lógico matemático.

Veamos un ejemplo "histórico" para este profesor:

Calcular $\frac{1}{2}+\frac{1}{8}+\frac{1}{4}$

Calcular $\frac{1}{2}+\frac{1}{8}+\frac{1}{4}$

Algoritmo

• Se encuentra el mínimo común múltiplo entre los números del denominador (que es 8, en nuestro ejemplo)

• Se divide ese mínimo común múltiplo por cada uno de los denominadores (los resultados son 4, 1 y 2 respectivamente, en nuestro ejemplo)

• Los resultados de esa división, que será exacta, se suman (esto es 4 + 1 + 2 = 7)

• El resultado final es la suma de los anteriores dividido por el mínimo común múltiplo (esto es 7 / 8, en nuestro ejemplo)

$$\frac{1}{2}+\frac{1}{8}+\frac{1}{4}=\frac{7}{8}$$

Pero ... ¿qué es el mínimo común múltiplo y cómo se calcula?

El mínimo común múltiplo entre varios números enteros es aquel número que es múltiplo común a cada uno de los números anteriores, y además es el más pequeño entre todos los múltiplo.

Un algoritmo para su cálculo:

- **Para cada uno de los números vaya calculan todos sus múltiplos**
- **Observe los múltiplo que sea común**
- **Elija el menor entre todos los múltiplos calculados.**

¿Existe otro procedimiento de cálculo?

Se propone el siguiente algoritmo:

- **Pídale al alumno que se compre una calculadora "china"**
- **(Mientras tarda en comprar la calculadora, explíquele a los alumnos que 1/2, 1/8 y 1/4 representan ciertos números reales que están entre 0 y 1, y que simplemente 1/2 + 1/8 + 1/ 4 representa la suma de esos números)**
- **Una vez que el alumno haya traído la calculadora dígale que anote la expresión 1/2 + 1/8 + 1/ 4 y luego oprima la tecla " = "**
- **En el visor deberá aparecer el resultado (en nuestro ejemplo 0,125)**

Nota: si la calculadora no acepta la expresión 1/2 + 1/8 + 1/ 4 completa, dígale al alumno que escriba 1/2 y oprima igual, que anote el resultado en su cuaderno, luego que escriba 1/8 y oprima igual, que anote el resultado en su cuaderno, y lo mismo para 1/4. Finalmente que sume los números anotados en su calculadora (o en su cuaderno).

Ambos algoritmos propuestos aquí, son sendos paradigmas de una compleja discusión filosófica.

- **¿Nuestros alumnos deben calcular sin razonar?**
- **¿Es bueno que todos los cálculos los realice una calculadora?**
- **¿Cómo saber si el alumno que calcula con la calculadora sabe lo que está haciendo?**
- **¿Qué pasa con los alumnos que no tienen calculadora?**
- **¿Dónde está el razonamiento matemático en el proceso de calcular con la calculadora?**
- **¿Estarán mejores preparados nuestros alumnos si todos los cálculos los realizan en una calculadora?**

Mis respuestas...

¿Nuestros alumnos deben calcular sin razonar?

- **En efecto, el cálculo numérico de una expresión matemática simple o compleja no va acompañado intrínsicamente de un razonamiento. Dicho de otra forma, mientras menos razono en la ejecución del cálculo más tiempo tengo para utilizar el verdadero razonamiento. Si multiplico 7 x 3, tengo dos opciones, si sé la tabla del 7 inmediatamente, sin razonar, por la simple propiedad de la memoria digo 21. Si la memoria me falla, pongo en la calculadora 7 x 3, y esta me da el resultado de 21. En ambas opciones no he aportado ni un ápice de razonamiento. Ahora, si la calculadora me da un resultado de, por ejemplo, -23, pongo en duda el resultado no por el número 23 sino que por el signo menos, y razono: "este resultado no está correcto, me debería dar un número positivo, me parece que he entregado mal los datos de entrada". Y en consecuencia repito la operación.**

Nota: Lo que si debo saber, y esto no lo sabe la calculadora, que 7 x 3 es un símbolo que representa la operatoria 3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3 +3

¿Es bueno que todos los cálculos los realice una calculadora?

Todo calculo serio, trascendente, importante, en nuestra sociedad, lo realiza una calculadora, sea esta de bolsillo, de escritorio, o un super computador. El cerebro humano no está hecho para calcular operaciones complejas, así como el ojo no puede ver las bacterias ni las estrellas lejanas, y utiliza el microscopio y el telescopio, así también el ser humano se apoya en sus cálculos complejos (o sencillos) en el computador.

Es evidente que hay un peligro, si solo enseñamos exclusivamente a calcular en el computador, y no ayudamos al estudiante que abra otras fronteras con el uso del computador, estaremos minimizando el razonamiento humano, y estaremos transformando al niño en parte del computador.

Si un niño o niña calcula sus operaciones con la calculadora de bolsillo tendrá más tiempo para el estudio y para el juego.

¿Cómo saber si el alumno que calcula con la calculadora sabe lo que está haciendo?

La respuesta es la misma a la pregunta ¿cómo saber si el alumno que calcula con lápiz y hoja sabe lo que está haciendo?

No obstante, puede ocurrir que el alumno que calcula con lápiz y papel no resuelva el problema no por no entender el problema, sino que simplemente porque no puede ejecutar el algoritmo de cálculo.

Por otro lado, es claro que los problemas que se orienten a una respuesta con calculadora deberán ser esencialmente distintos a problemas en que se exigen que sean respondidos con lápiz y papel.

El cálculo de $\frac{2}{119}+\frac{1}{3}+\frac{5}{24}-\frac{30}{117}+\frac{7}{77}$

Es evidente que no se puede realizar con lápiz y papel.

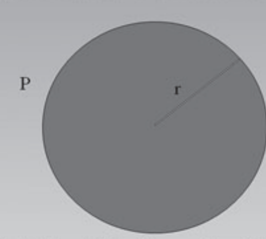
Lo que proponemos, en lo posible, que el propio alumno vaya descubriendo el algoritmo asociado a un cálculo matemático

Ejemplo trivial: Solicite que cada uno de sus alumnos traigan objetos de forma cilíndrica, o superficies circulares: tarros de conservas de diferentes tamaños (asegúrese que haya por lo menos 15 figuras cilíndricas de diferentes diámetros. Solicite además un trozo de cáñamo o pita; y una huincha de medir. Ah, y cada uno con su calculadora "china"

Un tarro de conserva y una pita por grupo. Defínales con un buen "monito" lo que entendemos por perímetro de una circunferencia, y diámetro de una circunferencia. Dígales que miden el perímetro y el diámetro de una cara del cilindro (sin indicarles como) utilizando la pita y la huincha de medir que estará a disposición de los alumnos en su escritorio.

Una vez que todos los grupos hayan realizado ambas medidas, dígales que calculen, con la calculadora, el perímetro dividido por el diámetro.

¡Los estudiantes habrán descubierto el número π!



$2\,r = d$

$\frac{P}{d} = \pi$

$P = 2\,r\,\pi$

¿Pero qué significa esto? Significa que la longitud de d (el diámetro) está contenida en poco más de 3 veces en el perímetro.

En efecto, diga a los estudiantes que hagan ejercicio con la pita para que se convenzan (tres veces el largo de la pita que midió el diámetro le falta un cachito para la longitud del largo de la pita que midió el perímetro)

Observe usted que en este sencillo ejemplo, el cálculo de la división (que lo efectuamos con la calculadora china) se subordina a un concepto más profundo como es el perímetro de una circunferencia, y el descubrimiento del número π.

Actividad

Se pide a los alumnos que consigan ruedas de varios tamaños (de bicicleta, de triciclo, de auto de juguete, etcétera) o botes con forma de cilindro para realizar mediciones de longitudes. Con la calculadora dividen el perimetro de cada rueda entre su diámetro. Luego pasan al pizarrón a completar una tabla como la que se muestra

Perímetro de la rueda (P)				
Diámetro de la rueda (D)				
P dividido por D				