# Investigación proyecto Grupo "SUMMA"

Línea: Educación Matemática Departamento de Ciencias Básicas UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN

Ponente: JOSÉ ALBERTO RÚA VÁSQUEZ JORGE ALBERTO BEDOYA

1er Intercambio de experiencias significativas sobre la atención y prevención de la deserción

UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS

# MODELOS DE SITUACIONES PROBLEMA PARA LA MOVILIZACIÓN DE COMPETENCIAS MATEMÁTICAS EN LA FORMACIÓN BÁSICA EN LA UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN

# Objetivo General

Determinar las competencias que se desarrollan en los estudiantes del primer semestre con base en la aplicación de un modelo de situaciones problema, en el curso de Algebra - Trigonometría, adscritos al Departamento de Ciencias Básicas de la Universidad de Medellín.

# **Problema**

Un estado de desequilibrio

Toda situación que un sujeto no puede resolver mediante la utilización de su repertorio de respuestas inmediatamente disponibles

(Fraisse, P y Piaget: La inteligencia; Buenos Aires)

### **PROBLEMA**

Polya: "Resolver un problema es abordar la situación con cierto **número** de esquemas que se intentan aplicar, pero que muestran no ser eficaces y desean ser modificados o reemplazados por otro que el sujeto inventa. Existe un problema cuando el sujeto se encuentra verdaderamente desarmado ante los estímulos"

(Polya, G: Cómo resolverlo; Madrid)

# Situación Problema

Una situación problema es un espacio de interrogantes frente a los cuales el sujeto está convocado a responder. En el campo de las matemáticas, una situación problema se interpreta como un espacio pedagógico que posibilita tanto la conceptualización como la simbolización y la aplicación comprensiva de algoritmos, para plantear y resolver problemas de tipo matemático

(Mesa, O: Contextos para el desarrollo de situaciones problema en la enseñanza de las matemáticas)

### Modelo de Situaciones Problema

- 1. Definición de una red conceptual. Esta red tiene que ver con tener a disposición un referente de algún saber.
- 2. Escoger un motivo. Es una situación del contexto que sea capaz de facilitar actividades y el planteamiento de preguntas abiertas y cerradas. El motivo puede ser un fenómeno real o imaginado
- 3. Fijar varios estados de complejidad. El concepto de complejidad conceptual relativo para cada problema y para cada contexto cultural e individual que se este considerando.

- 4. Proponer una estrategia. Aquí es importante la didáctica y los momentos de enseñanza y aprendizaje para que afloren las propuestas creativas.
- 5. *Ejercitación*. Escoger ejercicios adecuados, es decir, prototipos que deben comprender los estudiantes.
- 6. Ampliación, cualificación y desarrollo de los conceptos tratados. Una situación problema que se diga interesante tiene que ofrecer esta opción a los estudiantes.
- 7. Implementar una estrategia de evaluación de las competencias. Esta es tal vez la actividad más difícil de implementar; la evaluación de competencias a través de logros de las mismas, requiere la implementación de una forma de evaluar muy seria y cuidadosa.

# Competencias

- Una característica subyacente de un individuo, que está causualmente relacionado con un rendimiento efectivo o superior en una situación o trabajo, definido en términos de un criterio" Spencer y Spencer (1993)
- Conjunto de conocimientos, habilidades, disposiciones y conductas que posee una persona, permitiéndole la realización exitosa de una actividad laboral o de otra índole" Rodríguez y Feliú (1996)

# Competencias

- Comunicativa
- Interpretativa
- Argumentativa
- Pragmática
- Contrastativa o verificativa
- Creativa

# Comunicativa o argumentativa

Es capaz de recurrir a diferentes lenguajes de representación en la interpretación y solución de problemas, conservando en ellos la estructura lógica y matemática del problema.

### Indicadores de logro

- 1) Justifica o explica las razones por las cuales reconoce, usa o crea relaciones y operaciones.
- 2) Dice por qué usa una determinada estrategia para resolver algún problema

# Pragmática

- El alumno interpreta problemas, y al descubrir su estructura, la formaliza en un algoritmo, el cual sintetiza toda la lógica del problema. Específicamente, da cuenta de las siguientes capacidades:
- □ Para resolver y plantear problemas con uso de la aritmética
- □ Para resolver y plantear problemas con uso del álgebra,

# Interpretativa

- 1. <u>Competencia Interpretativa de Enunciados Matemáticos</u> Indicadores de logro
- ☐ Crean nuevas relaciones a partir de relaciones conocidas.
- ☐ Traducen enunciados del lenguaje natural al lenguaje matemático.
- ☐ Traducen enunciados del lenguaje matemático al lenguaje natural.
- ☐ Simbolizan enunciados sobre operaciones y relaciones en el pensamiento numérico.
- ☐ Simbolizan enunciados sobre operaciones y relaciones en el pensamiento Algebraico

### <u>Competencia interpretativa de modelos</u> <u>matemáticos</u>

### Indicadores de logro

- Identifica las relaciones y operaciones a partir de una representación verbal de las situaciones.
- Recurre a dibujos, representaciones icónicas, para representar relaciones y operaciones.
- Acepta representaciones no icónicas de las relaciones.
- Crea representaciones no icónicas para relaciones y operaciones.
- Reconoce representaciones matemáticas para las relaciones y operaciones.
- Dado un modelo matemático, de una relación o de una operación, puede aplicarlo a casos particulares.
- Amplía la significación dada a un modelo de manera que incluya una nueva situación.
- Reconoce sistemas matemáticos en fenómenos tecnológicos.
- Identifica las propiedades estructurales de un sistema matemático

# Creativa

Donde el alumno pone a prueba sus conocimientos para interpretar o modelar nuevas situaciones, que encuadren en el modelo en cuestión.

### <u>Indicadores de logro</u>

- Encuentra el procedimiento, la relación o la operación para resolver un problema planteado.
- Crea un nuevo procedimiento, nuevo para él, en la solución de un problema.
- Diseña modelos para plantear nuevos problemas.
- Aplica, creativamente, un algoritmo para resolver un nuevo problema.
- Diseña modelos matemáticos en la solución de problemas, usando algoritmos conocidos.
- Tiene la capacidad para diseñar modelos matemáticos en la solución de problemas, creando nuevos algoritmos.

## Contrastativa o verificativa

Gracias a esta competencia el alumno está en condiciones de determinar el alcance teórico o práctico de lo aprendido. Lo primero conserva la coherencia con el discurso; lo segundo, su funcionalidad o contrastación.

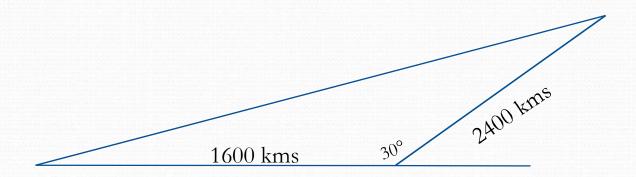
- Aplica un algoritmo, y además puede revisarlo y confrontarlo con los elementos operados y relacionados.
- Dada una fórmula o un modelo es capaz de examinar su validez para casos particulares.

# Ejemplo

Un piloto vuela en una trayectoria durante 2 horas; después efectúa una corrección del curso, dirigiéndose 30° a la derecha de su curso original y vuela 3 horas. Si mantiene una velocidad constante de 800 kms/hora, ¿ qué tan alejado está de su posición inicial?

# Competencias: interpretativa, pragmática y contrastativa

### **SOLUCIÓN**



Formato de evaluación: Competencias ha evaluar e indicadores de logro

# Solución

$$a^{2} = b^{2} + c^{2} - 2bc \cos \propto$$

$$a^{2} = 1600^{2} + 2400^{2} - 2(1600)(2400) \cos 30$$

$$a^{2} = 2'560.000 + 5'760.000 - 7'680.000 \cos 30$$

$$a^{2} = 2'560.000 + 5'760.000 - 6'651.075$$

$$a^{2} = 1'668.925$$

$$a = 1.291.8$$

# Conclusiones o logros

- Deserción
- Cualificación en el lenguaje
- Formato de evaluación: objetividad en la evaluación y facilidad.
- No estamos evaluando ignorancia con conocimiento.

# Bibliografía

- AUSUBEL, D. et al Psicología educativa. México: Trillas, 1991. P. 70-71.
- BEDOYA, BELTRÁN JORGE ET AL: Modelo de situaciones problema para la movilización de competencias matemáticas en las Ciencia Básicas de la Universidad de Medellín, Proyecto de Investigación, Universidad de Medellín. Colombia: 2007.
- ☐ GARCÍA, BARREIRO ALVARO: ¿Qué es Ciencia Cognitiva?, Iternet, 1997.
- GODINO, J. D. (1996). Significado y comprensión de los conceptos matemáticos. En, L. Puig y A. Gutiérrez (Eds.), Proceedings of the 20<sup>th</sup> PME Conference (Vol 2, pp. 417-424). Valencia
- ONTORIA PEÑA, Antonio et al. Mapas conceptuales. Una técnica para aprender.
   Madrid: Narcea, 1999. P. 22.
- PIAGET, J Y E. W. BETH. Epistemología Matemática y psicologicía. Barcelona: Grijalbo, 1980. p. 103 Traducción castellana de Victor Sánchez Zabala.
- □ PEDRO D. LAFOURCADE: Evaluación de los aprendizajes, Internet,1999.

# Contacto: jabedoya@udem.edu.co